

ИнтерКарто. ИнтерГИС

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Материалы Международной конференции

Улан-Удэ (Республика Бурятия, Россия)
12–14 сентября
Улан-Батор (Монголия)
16–18 сентября 2023

Том 29
Часть 2

http://intercarto.msu.ru

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
МГУ имени М.В. Ломоносова
Москва, 2023

ISSN 2414-9179 (Print)
ISSN 2414-9209 (Online)
УДК 911.2:528

Организаторы конференции:
Международная картографическая ассоциация
Международная академия наук Евразии
МГУ имени М.В. Ломоносова
Отделение наук о Земле РАН
Исследовательский центр «Картфонд»
Байкальский институт природопользования СО РАН
Бурятский государственный университет
Монгольский национальный университет

И 732 **ИнтерКарто. ИнтерГИС.** Геоинформационная поддержка устойчивого развития регионов в условиях кризиса: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2023. Т. 29. Ч. 2. 546 с.

Сборник включает материалы, представленные на Международную конференцию «ИнтерКарто. ИнтерГИС 29». В статьях рассматриваются теоретические и методические аспекты геоинформационного и картографического обеспечения экологических, экономических и социальных вопросов устойчивого развития, геоинформатики, картографии, создания атласов, дистанционного зондирования Земли. Также рассматриваются аспекты картографического и геоинформационного обеспечения решения вопросов общественного здоровья, сельского хозяйства и землепользования, туризма, природного и культурного наследия, исторической географии и географического образования. Сделан акцент на вопросы геоинформационной поддержки устойчивого развития регионов в условиях кризиса. Сборник выпускается 1 раз в год, начиная с 1994 г.

Главный редактор: **В.С. Тикунов** (МГУ)
Ответственные редакторы: **М.В. Грибок** (МГУ), **О.И. Маркова** (МГУ)
Редакционная коллегия: **О.Е. Архипова** (Южный научный центр РАН, г. Ростов-на-Дону), **П.Я. Бакланов** (Тихоокеанский ин-т географии РАН, г. Владивосток), **А.Р. Батуев** (Ин-т географии СО РАН, г. Иркутск), **В.С. Белозеров** (СКФУ, г. Ставрополь), **С.Н. Бобылев** (МГУ), **Ц. Вэйхун** (Нац. исслед. центр инженерии и геоматики, Китай), **Т.П. Варшанина** (Адыгейский ГУ), **Г. Гиенко** (Ун-т Аляски, США), **М. Говоров** (Университетский Колледж Маласпина, Канада), **Н. Гойко** (Ун-т Черногории), **С. Горин** (Ун-т Св. Кирилла и Мефодия, Македония), **Н**. **Карениколас** (Ун-т Аристотеля, Греция), **Т. Кольчугина** (Корпорация технологий устойчивого развития, США), **А.В. Кошкарев** (Институт географии РАН), **Х. Кремерс** (МКА, Германия), **А. Курбан** (Синьцзянский ин-т экологии и географии, Китай), **Х. Линь** (Китайский ун-т Гонконга), **Д.В. Лисицкий** (СГУГиТ, г. Новосибирск), **И.К. Лурье** (МГУ), **Ф. Де Мейер** (Гентский ун-т, Бельгия), **М.В. Ныpцов** (МГУ), **Г. Нямдава** (Министерство окружающей среды, зеленого развития и туризма, Монголия), **Ф. Ормелинг** (Ун-т Утрехта, Нидерланды), **Е.А. Паниди** (СПбГУ), **А.Н. Панин** (МГУ), **А.В. Погорелов** (КубГУ, г. Краснодар), **С.В. Пьянков** (Пермский государственный ун-т), **И.Н. Ротанова** (Алтайский государственный ун-т, г. Барнаул), **И.Д. Стрелецкая** (МГУ), **Н. Улугтекин** (Стамбульский технический ун-т, Турция), **Н.Н. Филатов** (Институт водных проблем Севера РАН, г. Петрозаводск), **М.-И. Фрейтас** (Гос. ун-т Сан-Паулу, Бразилия), **Р. Хусса** (Марокко), **А.Н. Чумаченко** (Саратовский государственный ун-т), **Н.А**. **Щитова** (СКФУ, г. Ставрополь)

Образцы цитирования статей:
Иванов И.О., Петров И.О. Название статьи. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационная поддержка устойчивого развития регионов в условиях кризиса: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2023. Т. 29. Ч. 2. С. 110–120. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-110-120 (для цитирования на русском языке)

Ivanov A.B., Petrov A.B. Title of the article. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of regions in crisis conditions: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of MSU, 2023. V. 29. Part 2. P. 110–120. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-110-120 (для цитирования на английском языке)

Адрес редакции:
Лаборатория комплексного картографирования географического факультета МГУ
119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, комн. 2209, тел.: +7(495)939-23-54, *e-mail*: **intercarto@yandex.ru**
Интернет-сайт: **intercarto.msu.ru**

© Международная картографическая ассоциация, 2023
© Коллектив авторов, 2023



InterCarto. InterGIS

GI SUPPORT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONS IN CRISIS CONDITIONS

Proceedings of the International conference

Ulan-Ude (Republic of Buryatia, Russia)
September 12–14
Ulaanbaatar (Mongolia)
September 16–18, 2023

Volume 29
Part 2

http://intercarto.msu.ru

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
МГУ имени М.В. Ломоносова
Moscow, 2023

ISSN 2414-9179 (Print)
ISSN 2414-9209 (Online)

Organized by:
International Cartographic Association (ICA)
International Eurasian Academy of Sciences
M.V. Lomonosov Moscow State University (MSU)
Department of Earth Sciences of the Russian Academy of Sciences (RAS)
"Kartfond" Research Center
Baikal Institute of Nature Management of SB RAS
Buryat State University
Mongolian National University

InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of regions in crisis conditions: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2023. V. 29. Part 2. 546 p.

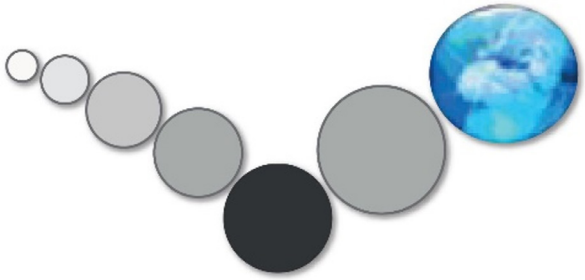
The Proceedings include papers presented at the "InterCarto. InterGIS 29" International conference. The articles are reviewed theoretical and methodological aspects of geoinformation and cartographic support of ecological, economic and social aspects of sustainable development, geoinformatics, cartography, creation of the atlases, remote sensing of the Earth. Aspects of cartographic and geoinformation providing of issues of public health, agriculture and land use, tourism, natural and cultural heritage, historical geography and geographical education also are considered. Special attention is paid to the issues of geoinformation support for the sustainable development of regions in a crisis. The Proceedings have been published once per year since 1994.

Editor-in-Chief: **V. Tikunov** (MSU)
Executive Editors: **M. Gribok** (MSU), **O. Markova** (MSU)
Editorial Board: **O. Arkhipova** (Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences (RAS), Rostov-on-Don), **P. Baklanov** (Pacific Institute of Geography RAS, Vladivostok), **A. Batuev** (Institute of Geography SB RAS, Irkutsk), **V. Belozyorov** (North-Caucasus Federal University, Stavropol), **S. Bobylyov** (MSU), **A. Chumachenko** (Saratov State University), **N. Filatov** (Institute of Water Problems of the North of RAS, Petrozavodsk), **M.I. Freitas** (UNESP São Paulo State University, Brazil), **G. Gienko** (University of Alaska, USA), **N. Gojko** (University of Montenegro), **S. Gorin** (St. Cyril and St. Methodius University, Macedonia), **M. Govorov** (Malaspina University College, Canada), **R. Houssa** (Morocco), **N. Karanikolas** (Aristotle University of Thessaloniki, Greece), **T. Kolchugina** (Sustainable Development Technology Corporation, USA), **A. Koshkarev** (Institute of Geography of RAS, Moscow), **H. Kremers** (ICA, Germany), **A. Kurban** (Xinjiang Institute of Ecology and Geography, China), **H. Lin** (Chinese University of Hong Kong), **D. Lisitsky** (Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk), **I. Lourie** (MSU), **Ph. De Maeyer** (Ghent University, Belgium), **G. Nyamdavaa (**Ministry of Environment, Green Development and Tourism, Mongolia), **M. Nyrtsov** (MSU), **F. Ormeling** (Utrecht University, Netherlands), **E. Panidi** (St. Peterburg State University), **A. Panin** (MSU), **A. Pogorelov** (Kuban State University, Krasnodar), **S. Pyankov** (Perm State University), **I. Rotanova** (Altai State University, Barnaul), **N. Shchitova** (North Caucasus Federal University, Stavropol), **I. Streletskaya** (MSU), **N**. **Ulugtekin (**Istanbul Technical University, Turkey), **T. Varshanina** (Adygea State University), **C. Weihong** (National Engineering Research Center for Geomatics of China)

Citation example:
Ivanov A.B., Petrov A.B. Title of the article. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of regions in crisis conditions: Proceedings of the International conference. Moscow: Faculty of Geography of MSU, 2023. V. 29. Part 2. P. 110–120. DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-110-120.

Editorial Office:
Integrated Mapping Laboratory, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University
119991, Russia, Moscow, Leninskie Gory, 1, of. 2209; tel.: +7(495)939-23-54; *e-mail:* **intercarto@yandex.ru**
Website: **intercarto.msu.ru**

©International Cartographic Association, 2023
© Authors, 2023



Карты и ГИС в исследованиях населения и общественного здоровья

Maps and GIS in population and public health research

УДК: 912.43+913+004.942 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-5-28**

В.С. Тикунов[1], **А.Н. Панин**[2], **В.Р. Гайдуков**[3], **И.Н. Тикунова**[4]

РАСЧЕТ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ИНДЕКСА ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ РЕГИОНОВ РОССИИ И СТРАН МИРА В ПОСЛЕДНЕМ КРИЗИСНОМ ДЕСЯТИЛЕТИИ XX в.

АННОТАЦИЯ

Представленная статья посвящена вопросам разработки методики расчета интегральной оценки общественного здоровья применительно как к странам мира, так и регионам отдельно взятой страны на примере России. Расчет произведен на базе универсальной системы максимально комплексных показателей. При осуществлении исследования рассматривается создание системы показателей с целью достижения наибольших возможностей в рамках оперативного и наглядного анализа материала. Дана классификация стран и регионов России по уровню общественного здоровья как за отдельно взятые годы, так и в течением определенного периода времени. Созданы картографические материалы, иллюстрирующие ситуацию, сложившуюся как в отдельно взятый год, так и динамику за определенный период времени, и прежде всего в кризисные периоды. Интегральный индекс общественного здоровья показал себя не только как мерило здоровья населения территории, но и оказался достаточно комплексным для отражения многообразия социально-экономических процессов в такое сложное и противоречивое время, как конец XX столетия. Аналитические и синтетические картографические материалы также проявили свою эффективность, показав наиболее интересные временные рамки для более детального анализа, с выявлением территорий, нуждающихся в наиболее пристальном внимании. Все это делает представленную методику расчета и картографирования искомого индекса эффективной с точки зрения поиска нового научного знания и указывает на ее способность стать неплохим инструментом для лиц, принимающих управленческие решения, при ее дальнейшей реализации в геоинформационных системах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: общественное здоровье, индексы, индикаторы, геоинформационные моделирование, картография, социально-экономическое развитие

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: **vstikunov@yandex.ru**

[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: **alex_panin@mail.ru**

[3] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: **gayd.vladislav2013@yandex.ru**

[4] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail*: **irina.tikunova@icloud.com**

Vladimir S. Tikunov[1], **Alexandr N. Panin**[2], **Vladislav R. Gaidukov**[3], **Irina N. Tikunova**[4]

CALCULATION AND MAPPING OF PUBLIC HEALTH INDEX FOR REGIONS OF RUSSIA AND COUNTRIES OF THE WORLD IN THE LAST CRISIS DECADE OF THE XX cent.

ABSTRACT

The presented article is devoted to the development of a methodology for calculating the integral assessment of public health in relation to both countries of the world and regions of a single country using the example of Russia. The calculation was made on the basis of a universal system of maximally integrated indicators. When carrying out the research, the creation of a system of indicators is considered in order to achieve the greatest opportunities within the framework of rapid and visual analysis of the material. A classification of countries and regions of Russia is given according to the level of public health, both for individual years and over a certain period of time. Cartographic proceedings have been created to illustrate the situation that has developed both in a single year and the dynamics over a certain period of time, and primarily during periods of crisis. The integral index of public health has proven itself not only as a measure of the health of the territory's population, but also turned out to be quite comprehensive to reflect the diversity of socio-economic processes in such a complex and contradictory time as the end of the 20th century. Analytical and synthetic cartographic proceedings also showed their effectiveness, showing the most interesting time frames for more detailed analysis, identifying areas that need the most closed attention. All this makes the presented methodology for calculating and mapping the required index effective from the point of view of searching for new scientific knowledge and indicates its ability to become a good tool for management decision makers with its further implementation in geographic information systems.

KEYWORDS: public health, indices, indicators, geographic information modeling, cartography, socio-economic development

ВВЕДЕНИЕ

Ни для в кого не секрет, что общественное здоровье, являясь комплексным понятием, одновременно указывает на уровень жизни населения, социально-экономическое развитие, дает представление о неких аспектах демографической ситуации в странах и их регионах. Все это делает его изучение крайне актуальным для большого круга лиц, как принимающих управленческие решения, так и проводящих научные исследования. Тем не менее существующие различные наборы показателей для его оценки не всегда доступны для исследуемых территорий, к тому же их использование сопряжено порой с внушительными наборами исходных данных, что может вызывать определенные трудности в анализе получаемых материалов.

В связи с вышесказанным для оценки исследуемой территории использовались наиболее общие и основополагающие индикаторы общественного здоровья — ожидаемая продолжительность жизни (ОПЖ) мужчин и женщин и младенческая смертность (МС) (т.

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **vstikunov@yandex.ru**

[2] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **alex_panin@mail.ru**

[3] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **gayd.vladislav2013@yandex.ru**

[4] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **irina.tikunova@icloud.com**

е. смертность детей в возрасте до 1 года на 1 000 новорожденных). Выбор именно такого набора показателей неслучаен — на наш взгляд, они являются наиболее комплексными и способны наиболее эффективно отражать рассчитываемый индекс. Кроме того, эти показатели неоднократно опробованы для исследований на разных территориальных уровнях и за разные временные периоды [*Прохоров, Тикунов,* 2001; *Tikunov, Chereshnya,* 2016; Индекс общественного здоровья…; *Santana* et al., 2017]. Например, младенческая смертность указывает на состояние системы здравоохранения территории, ее социально-экономическое развитие. Ожидаемая продолжительность жизни мужчин и женщин не только отражает социально-экономическое благополучие, но и в определенной степени является индикатором климатических и экологических факторов территории. Таким образом, применение подобного набора данных для расчета интегрального показателя может дать ответы на ряд вопросов в рамках изучения общественного здоровья и степени развития территории в социально-экономическом плане.

Не обойдем стороной и вопросы, возникающие при картографировании подобных интегральных показателей. Обратим внимание на то, что использование инструментария современной картографии в текущих пространственных исследованиях является также актуальной повесткой в целом спектре различных наук. Однако, на наш взгляд, его потенциал при реализации картографирования и анализа интегральных индексов в рамках исследований территории раскрыт не полностью и зачастую лишь к созданию разрозненных картографических изображений, при этом упускаются вопросы составления как синтетических картографических изображений, так и проработки визуальной составляющей получаемого материала. Это требует дальнейшего анализа возможностей их реализации с более пристальными акцентами на способах и возможностях интеграции обширного багажа знаний социально-экономической географии, достижений геоинформатики, с опорой на приемы и методы классической картографической науки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При решении задачи по разработки подобного материала, прежде всего был определен базовый набор показателей, который позволит оценить уровень общественного здоровья исследуемой территории. Как уже оговаривалось, данный набор был сознательно редуцирован до наиболее комплексных и доступных показателей. Далее по материалам Всемирного Банка[1], Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)[2], а также Росстата[3] был сформирован набор статистических данных на 180 стран мира и 82 субъекта Российской Федерации (без учета Республики Крым, г. Севастополя, Ненецкого автономного округа). Несмотря на освещение здесь периода с 1990 по 2000 гг., основная база данных исследований формировалась на более длительный период; в связи с этим выбор в пользу исключения тех или иных территорий основывался на наличии максимального набора данных во временном промежутке с 1990 по 2017 гг. После проведения поиска информации была создана первичная база статистических данных.

На следующем этапе были произведены работы по расчету интегрального индекса общественного здоровья на базе выбранных показателей. Был выбран способ расчетов индекса, наиболее удовлетворяющий цели исследования. Вследствие этого была выбрана

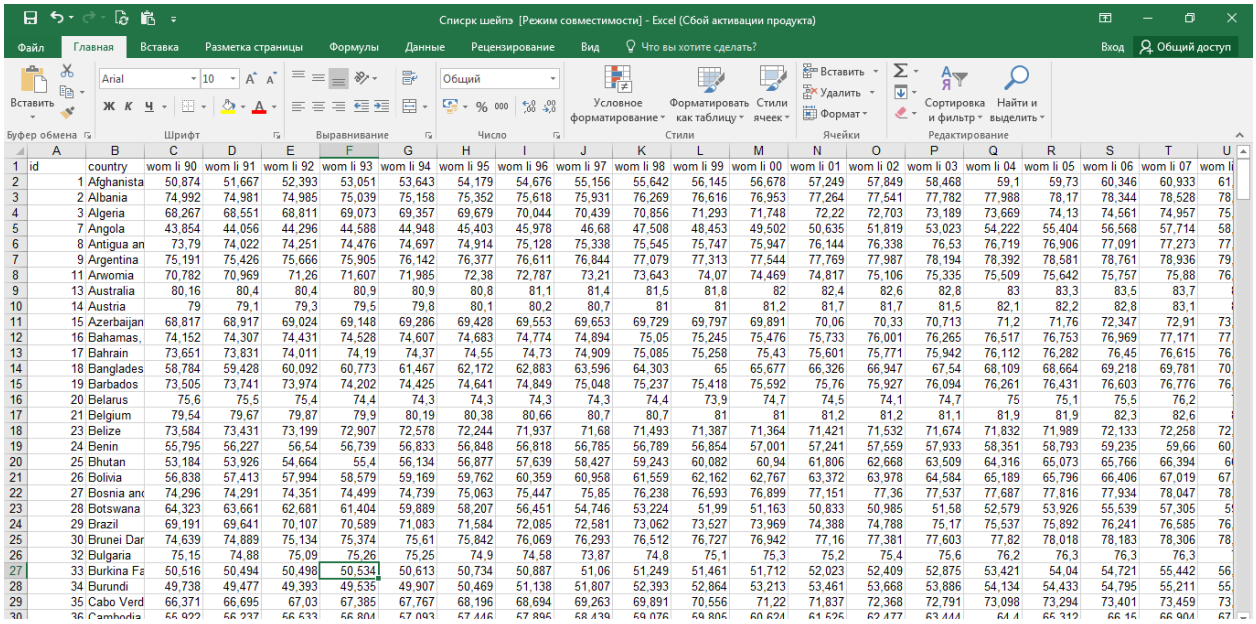
---

1 Data. World Bank Open Data. The World Bank. Электронный ресурс: https://data.worldbank.org/indicator (дата обращения 18.02.2023)

2 International Database. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). Электронный ресурс: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MIG (дата обращения 10.02.2022)

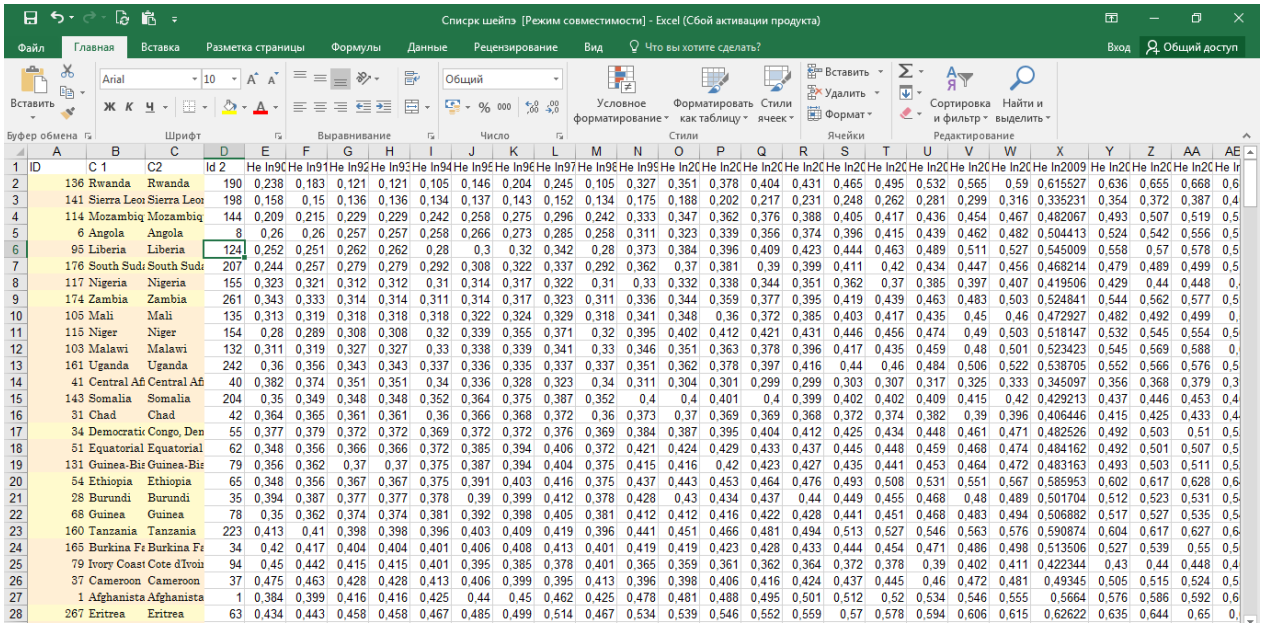
3 Федеральная служба государственной статистики. Численность и миграция населения Российской Федерации. Статистический бюллетень. М., 1990–2018 гг.

авторская методика, разработанная ранее В.С. Тикуновым [1997]. В конечном результате были получены показатели индекса общественного здоровья за период с 1990 по 2017 г.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	id	country	wom li 90	wom li 91	wom li 92	wom li 93	wom li 94	wom li 95	wom li 96	wom li 97	wom li 98	wom li 99	wom li 00	wom li 01	wom li 02	wom li 03	wom li 04	wom li 05	wom li 06	wom li 07	wom li
2	1	Afghanista	50,874	51,667	52,393	53,051	53,643	54,179	54,676	55,156	55,642	56,145	56,678	57,249	57,849	58,468	59,1	59,73	60,346	60,933	61
3	2	Albania	74,992	74,981	74,985	75,039	75,158	75,352	75,618	75,931	76,269	76,616	76,953	77,264	77,541	77,782	77,988	78,17	78,344	78,528	78
4	3	Algeria	68,267	68,551	68,811	69,073	69,357	69,679	70,044	70,439	70,856	71,293	71,748	72,22	72,703	73,189	73,669	74,13	74,561	74,957	75
5	7	Angola	43,854	44,056	44,296	44,588	44,948	45,403	45,978	46,68	47,508	48,453	49,502	50,635	51,819	53,023	54,222	55,404	56,568	57,714	58
6	8	Antigua an	73,79	74,022	74,251	74,476	74,697	74,914	75,128	75,338	75,545	75,747	75,947	76,144	76,338	76,53	76,719	76,906	77,091	77,273	77
7	9	Argentina	75,191	75,426	75,666	75,905	76,142	76,377	76,611	76,844	77,079	77,313	77,544	77,769	77,987	78,194	78,392	78,581	78,761	78,936	79
8	11	Arwomia	70,782	70,969	71,26	71,607	71,985	72,38	72,787	73,21	73,643	74,07	74,469	74,817	75,106	75,335	75,509	75,642	75,757	75,88	76
9	13	Australia	80,16	80,4	80,4	80,9	80,9	80,8	81,1	81,4	81,5	81,8	82	82,4	82,6	82,8	83	83,3	83,5	83,7	
10	14	Austria	79	79,1	79,3	79,5	79,8	80,1	80,2	80,7	81	81	81,2	81,7	81,7	81,5	82,1	82,2	82,8	83,1	
11	15	Azerbaijan	68,817	68,917	69,024	69,148	69,286	69,428	69,553	69,653	69,729	69,797	69,891	70,06	70,33	70,713	71,2	71,76	72,347	72,91	73
12	16	Bahamas,	74,152	74,307	74,431	74,528	74,607	74,683	74,774	74,894	75,05	75,245	75,476	75,733	76,001	76,265	76,517	76,753	76,969	77,171	77
13	17	Bahrain	73,651	73,831	74,011	74,19	74,37	74,55	74,73	74,909	75,085	75,258	75,43	75,601	75,771	75,942	76,112	76,282	76,45	76,615	76
14	18	Banglades	58,784	59,428	60,092	60,773	61,467	62,172	62,883	63,596	64,303	65	65,677	66,326	66,947	67,54	68,109	68,664	69,218	69,781	70
15	19	Barbados	73,505	73,741	73,974	74,202	74,425	74,641	74,849	75,048	75,237	75,418	75,592	75,76	75,927	76,094	76,261	76,431	76,603	76,776	76
16	20	Belarus	75,6	75,5	75,4	74,4	74,3	74,3	74,3	74,3	74,4	73,9	74,7	74,5	74,1	74,7	75	75,1	75,5	76,2	
17	21	Belgium	79,54	79,67	79,87	79,9	80,19	80,38	80,66	80,7	80,7	81	81	81,2	81,2	81,1	81,9	81,9	82,3	82,6	
18	23	Belize	73,584	73,431	73,199	72,907	72,578	72,244	71,937	71,68	71,493	71,387	71,364	71,421	71,532	71,674	71,832	71,989	72,133	72,258	72
19	24	Benin	55,795	56,227	56,54	56,739	56,833	56,848	56,818	56,785	56,789	56,854	57,001	57,241	57,559	57,933	58,351	58,793	59,235	59,66	60
20	25	Bhutan	53,184	53,926	54,664	55,4	56,134	56,877	57,639	58,427	59,243	60,082	60,94	61,806	62,668	63,509	64,316	65,073	65,766	66,394	6
21	26	Bolivia	56,838	57,413	57,994	58,579	59,169	59,762	60,359	60,958	61,559	62,162	62,767	63,372	63,978	64,584	65,189	65,796	66,406	67,019	67
22	27	Bosnia anc	74,296	74,291	74,351	74,499	74,739	75,063	75,447	75,85	76,238	76,593	76,899	77,151	77,36	77,537	77,687	77,816	77,934	78,047	78
23	28	Botswana	64,323	63,661	62,681	61,404	59,889	58,207	56,451	54,746	53,224	51,99	51,163	50,833	50,985	51,58	52,579	53,926	55,539	57,305	5
24	29	Brazil	69,191	69,641	70,107	70,589	71,083	71,584	72,085	72,581	73,062	73,527	73,969	74,388	74,788	75,17	75,537	75,892	76,241	76,585	76
25	30	Brunei Dar	74,639	74,889	75,134	75,374	75,61	75,842	76,069	76,293	76,512	76,727	76,942	77,16	77,381	77,603	77,82	78,018	78,183	78,306	78
26	32	Bulgaria	75,15	74,88	75,09	75,26	75,25	74,9	74,58	73,87	74,8	75,1	75,3	75,2	75,4	75,6	76,2	76,3	76,3	76,3	
27	33	Burkina Fa	50,516	50,494	50,498	50,534	50,613	50,734	50,887	51,06	51,249	51,461	51,712	52,023	52,409	52,875	53,421	54,04	54,721	55,442	56
28	34	Burundi	49,738	49,477	49,393	49,535	49,907	50,469	51,138	51,807	52,393	52,864	53,213	53,461	53,668	53,886	54,134	54,433	54,795	55,211	55
29	35	Cabo Verd	66,371	66,695	67,03	67,385	67,767	68,196	68,694	69,263	69,891	70,556	71,22	71,837	72,368	72,791	73,098	73,294	73,401	73,459	73
30	36	Cambodia	55,922	56,237	56,533	56,804	57,093	57,446	57,895	58,439	59,076	59,805	60,624	61,525	62,477	63,444	64,4	65,312	66,15	66,904	67

Рис. 1. Первичная база статистических данных
Fig. 1. Primary statistical database



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	ID	C 1	C2	Id 2	He ln9(	He ln91	He ln92	He ln93	He ln94	He ln95	He ln96	He ln97	He ln98	He ln99	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln2009	He ln2(	He ln2(	He ln2(	He ln
2	136	Rwanda	Rwanda	190	0,238	0,183	0,121	0,121	0,105	0,146	0,204	0,245	0,105	0,327	0,351	0,378	0,404	0,431	0,465	0,495	0,532	0,565	0,59	0,615527	0,636	0,655	0,668	0,6
3	141	Sierra Leo	Sierra Leo	198	0,158	0,15	0,136	0,136	0,134	0,137	0,143	0,152	0,134	0,175	0,188	0,202	0,217	0,231	0,248	0,262	0,281	0,299	0,316	0,335231	0,354	0,372	0,387	0,4
4	114	Mozambiq	Mozambiq	144	0,209	0,215	0,229	0,229	0,242	0,258	0,275	0,296	0,242	0,333	0,347	0,362	0,376	0,388	0,405	0,417	0,436	0,454	0,467	0,482067	0,493	0,507	0,519	0,5
5	6	Angola	Angola	8	0,26	0,26	0,257	0,257	0,258	0,266	0,273	0,285	0,258	0,311	0,323	0,339	0,356	0,374	0,396	0,415	0,439	0,462	0,482	0,504413	0,524	0,542	0,556	0,5
6	95	Liberia	Liberia	124	0,252	0,251	0,262	0,262	0,28	0,3	0,32	0,342	0,28	0,373	0,384	0,396	0,409	0,423	0,444	0,463	0,489	0,511	0,527	0,545009	0,558	0,57	0,578	0,5
7	176	South Sud	South Sud	207	0,244	0,257	0,279	0,279	0,292	0,308	0,322	0,337	0,292	0,362	0,37	0,381	0,39	0,399	0,411	0,42	0,434	0,447	0,456	0,468214	0,479	0,489	0,499	0,5
8	117	Nigeria	Nigeria	155	0,323	0,321	0,312	0,312	0,31	0,314	0,317	0,322	0,31	0,33	0,332	0,338	0,344	0,351	0,362	0,37	0,385	0,397	0,407	0,419506	0,429	0,44	0,448	0,
9	174	Zambia	Zambia	261	0,343	0,333	0,314	0,314	0,311	0,314	0,317	0,323	0,311	0,336	0,344	0,359	0,377	0,395	0,419	0,439	0,463	0,483	0,503	0,524841	0,544	0,562	0,577	0,5
10	105	Mali	Mali	135	0,313	0,319	0,318	0,318	0,318	0,322	0,324	0,329	0,318	0,341	0,348	0,36	0,372	0,385	0,403	0,417	0,435	0,45	0,46	0,472927	0,482	0,492	0,499	0,
11	115	Niger	Niger	154	0,28	0,289	0,308	0,308	0,32	0,339	0,355	0,371	0,32	0,395	0,402	0,412	0,421	0,431	0,446	0,456	0,474	0,49	0,503	0,518147	0,532	0,545	0,554	0,5
12	103	Malawi	Malawi	132	0,311	0,319	0,327	0,327	0,33	0,338	0,339	0,341	0,33	0,346	0,351	0,363	0,378	0,396	0,417	0,435	0,459	0,48	0,501	0,523423	0,545	0,569	0,588	0,
13	161	Uganda	Uganda	242	0,36	0,356	0,343	0,343	0,337	0,336	0,335	0,337	0,337	0,351	0,362	0,378	0,397	0,416	0,44	0,46	0,484	0,506	0,522	0,538705	0,552	0,566	0,576	0,5
14	41	Central Afi	Central Afi	40	0,382	0,374	0,351	0,351	0,34	0,336	0,328	0,323	0,34	0,311	0,304	0,301	0,299	0,299	0,303	0,307	0,317	0,325	0,333	0,345097	0,356	0,368	0,379	0,3
15	143	Somalia	Somalia	204	0,35	0,349	0,348	0,348	0,352	0,364	0,375	0,387	0,352	0,4	0,4	0,401	0,4	0,399	0,402	0,402	0,409	0,415	0,42	0,429213	0,437	0,446	0,453	0,4
16	31	Chad	Chad	42	0,364	0,365	0,361	0,361	0,36	0,366	0,368	0,372	0,36	0,373	0,37	0,369	0,369	0,368	0,372	0,374	0,382	0,39	0,396	0,406446	0,415	0,425	0,433	0,4
17	34	Democratic	Congo, Den	55	0,377	0,379	0,372	0,372	0,369	0,372	0,372	0,376	0,369	0,384	0,387	0,395	0,404	0,412	0,425	0,434	0,448	0,461	0,471	0,482526	0,492	0,503	0,51	0,5
18	51	Equatorial	Equatorial	62	0,348	0,356	0,366	0,366	0,372	0,385	0,394	0,406	0,372	0,421	0,424	0,429	0,433	0,437	0,445	0,448	0,459	0,468	0,474	0,484162	0,492	0,501	0,507	0,5
19	131	Guinea-Bis	Guinea-Bis	79	0,356	0,362	0,37	0,37	0,375	0,387	0,394	0,404	0,375	0,415	0,416	0,42	0,423	0,427	0,435	0,441	0,453	0,464	0,472	0,483163	0,493	0,503	0,511	0,5
20	54	Ethiopia	Ethiopia	65	0,348	0,356	0,367	0,367	0,375	0,391	0,403	0,416	0,375	0,437	0,443	0,453	0,464	0,476	0,493	0,508	0,531	0,551	0,567	0,585953	0,602	0,617	0,628	0,6
21	28	Burundi	Burundi	35	0,394	0,387	0,377	0,377	0,378	0,39	0,399	0,412	0,378	0,428	0,43	0,434	0,437	0,44	0,449	0,455	0,468	0,48	0,489	0,501704	0,512	0,523	0,531	0,5
22	68	Guinea	Guinea	78	0,35	0,362	0,374	0,374	0,381	0,392	0,398	0,405	0,381	0,412	0,412	0,416	0,422	0,428	0,441	0,451	0,468	0,483	0,494	0,506882	0,517	0,527	0,535	0,5
23	160	Tanzania	Tanzania	223	0,413	0,41	0,398	0,398	0,396	0,403	0,409	0,419	0,396	0,441	0,451	0,466	0,481	0,494	0,513	0,527	0,546	0,563	0,576	0,590874	0,604	0,617	0,627	0,6
24	165	Burkina Fa	Burkina Fa	34	0,42	0,417	0,404	0,404	0,401	0,406	0,408	0,413	0,401	0,419	0,419	0,423	0,428	0,433	0,444	0,454	0,471	0,486	0,498	0,513506	0,527	0,539	0,55	0,5
25	79	Ivory Coast	Cote dIvoi	94	0,45	0,442	0,415	0,415	0,401	0,395	0,385	0,378	0,401	0,365	0,359	0,361	0,362	0,364	0,372	0,378	0,39	0,402	0,411	0,422344	0,43	0,44	0,448	0,4
26	37	Cameroon	Cameroon	37	0,475	0,463	0,428	0,428	0,413	0,406	0,399	0,395	0,413	0,396	0,398	0,406	0,416	0,424	0,437	0,445	0,46	0,472	0,481	0,49345	0,505	0,515	0,524	0,5
27	1	Afghanista	Afghanista	1	0,384	0,399	0,416	0,416	0,425	0,44	0,45	0,462	0,425	0,478	0,481	0,488	0,495	0,501	0,512	0,52	0,534	0,546	0,555	0,5664	0,576	0,586	0,592	0,6
28	267	Eritrea	Eritrea	63	0,434	0,443	0,458	0,458	0,467	0,485	0,499	0,514	0,467	0,534	0,539	0,546	0,552	0,559	0,57	0,578	0,594	0,606	0,615	0,62622	0,635	0,644	0,65	0,

Рис. 2. Показатели индекса общественного здоровья в базе данных
Fig. 2. Public health index indicators in the database

Далее осуществлялись моделирование и анализ искомого интегрального индекса, а также сопутствующих статистических показателей. Для этого нами были проведены работы по переносу полученных показателей в среду геоинформационных систем с целью картографирования и последующего анализа. Данная задача требует формирования набора пространственных данных для стран мира и субъектов Российской Федерации, т. е. в

данном наборе должна содержаться и быть обработана информация о показателях, влияющих на общественное здоровье, в составе 82 субъектов Российской Федерации и 180 стран мира.

Именно на этом этапе был разработан особый спаянный слой, сочетающий в себе как полигоны территорий с административными границами стран мира, так и наименование и полигоны с границами регионов России по состоянию на 2017 г., конечный в общем исследовании. После создания базовых картографических слоев в геоинформационных системах наступил черед моделирования и создания картографического материала для анализа полученных результатов.

В процессе создания данного материала нами были выбраны основные способы отображения, установлена необходимость одновременного использования двух видов шкал — непрерывной и основанной на экспертной оценке. Отметим, что использование экспертной шкалы было апробировано ранее в фундаментальных картографических произведениях. Именно такой подход, на наш взгляд, производит наиболее эффективный анализ картографируемого индекса, поскольку позволяет сочетать в себе основные преимущества и нивелировать недостатки обеих типов шкал.

Основным преимуществом непрерывной шкалы является присвоение каждой территориальной единице своего уникального цветового значения, что позволяет рассматривать территориальную дифференциацию и устанавливать диспропорции наиболее детально; особенно это важно при работе с большим числом территориальных единиц. В то же самое время непрерывная шкала, на наш взгляд, не совсем удобна для проведения анализа картографируемого признака с течением времени ввиду того, что минимальные и максимальные значения со временем меняются, что затрудняет анализ получаемых результатов и осложняет процесс выявления определенных классов территории.

С другой стороны, экспертная шкала позволяет относить территории к определенному классу по типу общественного здоровья, а также зафиксировать границы значений показателя с течением времени, однако порой не позволяет рассмотреть все многообразие индивидуальных особенностей выделяемых типов.

Данные обстоятельства делают обоснованным планируемое использование сразу двух типов шкал и позволяют как отнести территории к определенным типам в зависимости от значений индекса общественного здоровья, так и показать все разнообразие значений индекса в рамках одного типа. Это создает возможность исследования всего спектра особенностей территории, присущих данному уровню общественного здоровья.

При реализации экспертной шкалы нами было принято решение использовать оформление линейного знака административных границ в соответствии с уровнем общественного здоровья. Таким образом, помимо выделения данных границ, мы обозначаем принадлежность территории к той или иной группе оценки общественного здоровья и позволяем пользователю увидеть все разнообразие значений.

Далее было принято решение создать такие материалы, которые бы позволили наглядно отображать как показатели индикаторов, так и значения интегрального индекса в рамках одного картографического изображения. Для этого нами были использованы слои с исходными данными, с помощью которых были показаны значения ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин. В качестве способа изображения был выбран значковый способ, который допустим для отображения абсолютных значений.

Отдельно стоит подчеркнуть выбор способа отображения уровня младенческой смертности, который является относительным показателем и рассчитывается на 1 000 живорожденных. На наш взгляд, здесь возможны два случая, в первом — стандартный фон. Второй же допустим только в рамках использования в системе интегрального показателя,

т. к. первый не является достаточно эффективным в рамках разработки данных картографических изображений. Вследствие этого допущен значковый способ с целью повысить возможность временно́го анализа и подчеркнуть принадлежность данного показателя к системе интегрального индекса.

На наш взгляд, именно такие способы изображения позволяют производить пространственный анализ не только искомого, но прочих интегральных индексов, вследствие чего, помимо иллюстрации изменения его значений, мы можем сразу же увидеть изменения в исходных показателях и установить причину данного изменения. В результате были получены синтетические картографические изображения, с помощью которых произведен анализ полученных результатов расчета искомого индекса.

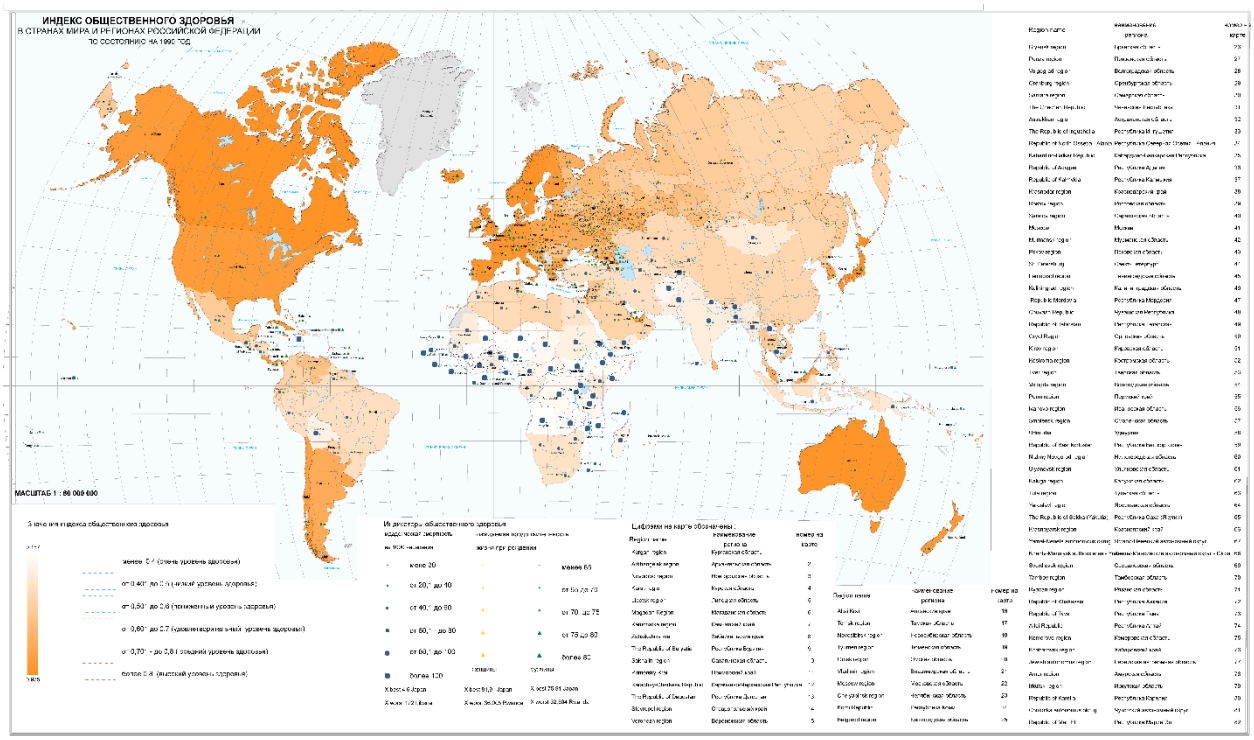


Рис. 3. Карта значений индекса общественного здоровья (ИОЗ), 1990 г.
Fig. 3. Map of the values of the public health index (PHI), 1990

Перед тем как перейти к анализу результатов, полученных при картографировании индекса общественного здоровья (ИОЗ), дадим краткую справку об общемировой и общероссийской статистике интересующих нас показателей по состоянию на 1990 г. Согласно данным Всемирного банка, средняя ожидаемая продолжительность жизни женщин составила 67,25 года, мужчин — 63,29 года. Младенческая смертность в общемировом выражении составила 93,2 ‰. В Российской Федерации, которая по состоянию на данный год представлена РСФСР, показатель ожидаемой продолжительности жизни женщин составил 74,3 года, у мужчин 63,73 года. Младенческая смертность в общероссийском значении составила 21,6 ‰. На основании полученных данных и сравнении общемировых и общероссийских значений становится очевидна принадлежность Советской России к странам с высоким уровнем здоровья населения ввиду существенно более низких показателей младенческой смертности и более высокой

ожидаемой продолжительности жизни при рождении женщин. В то же самое время показатель ожидаемой продолжительности жизни при рождении мужчин находится в пределах общемировых значений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Переходя к более детальному анализу полученных результатов, стоит очертить те ключевые значения, которые принимались нами в качестве наилучших и наихудших при расчете искомого индекса. В качестве наилучших в рамках показателей ожидаемой продолжительности жизни при рождении женщин и мужчин нами принимались значения 81,91 и 75,91 года соответственно, оба значения советуют японским показателям. В качестве наилучших показателей младенческой смертности нами было взято ее минимальное значение (ввиду негативного действия данного показателя) и максимальные значения в качестве наихудших соответственно. В результате в качестве худшего значения был взят показатель Либерии, равный 172 ‰, в качестве лучшего — показатель Японии, равный 4,6 ‰. Можно констатировать очевидность самого высокого значения индекса в Японии, исходные показатели которого содержат 3 лучших значения для расчета из 3 возможных. Это подтверждается полученным значением индекса, которое является наивысшим в 1990 г. и равняется 0,975, что также находит свое отражение на шкале, представленной на карте.

Далее нами были проанализированы основные группы стран и регионов России по уровню общественного здоровья на основании принятой нами экспертной шкалы.

Первую группу стран составляют территориальные единицы со значениями индекса менее 0,4, что говорит об *очень низком уровне общественного здоровья*. Число территорий в данной группе составляет 24; они представлены преимущественно странами Африки, а также Афганистаном (Евразия). Минимальным значению индекса в данной группе советует показатель Сьерре-Леоне (0,157), он же является минимальным среди всех представленных территорий. Максимальному показателю соответствует 0,393 в Бурунди. Регионы России в данной группе стран не представлены.

Основные особенности и проблемы данных территорий, формирующие столь низкие значения индекса общественного здоровья, состоят в следующем:

- очень высокие значения младенческой смертности очень ярко выделяются над прочими территориями;
- продолжительность жизни женщин и мужчин существенно меньше ожидаемой.

В качестве положительного аспекта можно выделить практически отсутствующую разницу в рамках данных показателей между полами, что приводит к практически одинаковому действию данных показателей. Тем не менее их значения в совокупности с очень высокими значениями младенческой смертности не позволяют данным странам достичь более высоких значений в 1990 г.

Обратим внимание на *вторую группу стран*, значения ИОЗ которой располагаются в диапазоне от 0,401 до 0,5 — соответственно, в данной группе находятся территории, на которых регистрируется *низкий уровень общественного здоровья.* Их число в 1990 г. составляет 12 единиц; стоит отметить, что данная группа является самой малочисленной. Ее составляют страны Центральной Африки и некоторые страны Евразии (Лаос, Камбоджа). Минимальное значение индекса в группе принадлежит Танзании (0,413), максимальное — Камбодже (0,499). Регионы России в данной группе также не представлены.

К основной особенности данной группы можно отнести несколько более низкие показатели младенческой смертности; при этом черты, характерные для первой группы

стран (минимальная разница в значениях ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин), сохраняются и здесь.

Третья группа представлена странами *с пониженным уровнем общественного здоровья*, чьи показатели находятся в диапазоне с 0,501 до 0,6, и насчитывает порядка 17 территорий. Она охватывает страны Африки, группу стран Евразии, в которую входит целая группа стран в окрестностях п-ова Индостан (Индия, Пакистан и т. д.), а также единственного представителя южноамериканского континента — Боливию. Наибольшие значения индекса принадлежат Монголии (0,599), наименьшие — Боливии (0,518).

К основным особенностям данной группы можно отнести несколько сниженные значения младенческой смертности, в остальном же черты стран данной группы схожи с двумя предыдущими. Анализ данных групп позволяет сделать вывод о положительном эффекте отсутствия большой разницы в показателях ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин, которая при улучшении ситуации с младенческой смертностью совокупно повышает уровень общественного здоровья.

К *четвертой группе с удовлетворительным уровнем общественного здоровья,* согласно принятой нами шкале, относится 21 территория, чьи показатели индекса находятся в интервале от 0,601 до 0,7. Данный блок представлен Средиземноморским побережьем, южной оконечностью Африки, южноамериканской Гайаной, североамериканской Гватемалой, а также Турцией, Соломоновыми островами, Индонезией и т. д. Страны данной группы распределены на всех континентах земного шара, за исключением Австралии.

Диапазон значений индекса в данной группе находится в промежутке от 0,607 в Папуа — Новой Гвинее до 0,689 в Никарагуа. К отличительным особенностям данной группы можно отнести не только снижение младенческой смертности, но и постепенное проявление разрыва в значениях ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин. Во многом за счет этого некоторые страны и достигают подобных значений — например, Марокко, ЮАР и Египет имеют несколько повышенные для данной группы значения младенческой смертности, в то время как более высокие значения ожидаемой продолжительности жизни женщин над мужчинами позволяют им достигать подобного уровня общественного здоровья. Подобная отличительная особенность характерна именно данной группе стран, а также странам из следующей группы с близкими значениями к проводимой границе данной группы в 0,7.

При рассмотрении *пятой группы,* второй по многочисленности территориальных единиц со *средним уровнем здоровья,* показатели индекса в которой находятся в диапазоне от 0,701 до 0,8. Данная группа насчитывает 44 территории, 12 из которых составляют регионы будущей Российской Федерации и 32 страны мира.

География данной группы весьма обширна и включает такие страны, как Бразилия, Перу в Южной Америке, Иран, Ирак на Ближнем Востоке, Китай, Северную Корею на Азиатском континенте, а также в рамках рассматриваемого периода Молдавскую ССР, азиатские и кавказские республики СССР, не включая северокавказские республики РСФСР. Отдельного внимания заслуживает территориальная дифференциация регионов, которые впоследствии составят территорию Российской Федерации, т. к. эти 12 регионов представлены в виде четко очерченного блока нескольких приграничных регионов на Северо-Западе, Ханты-Мансийского АО, ряде регионов Сибири и Дальнего Востока. Диапазон наблюдаемых значений варьируется от 0,706 в Перу для стран мира и 0,713 в Республике Тыва для территории России (именно ее значения наименьшие для данного государства) до 0,799 для Северной Кореи (страны мира) и 0,8 для Кемеровской области внутри России (эти данные максимальны для блока в целом).

Для стран мира, которые находятся в начале списка значений индекса, характерны особенности, присущие предыдущему блоку стран, с незначительными изменениями в количественных значениях показателей. При этом отмечается некоторое снижение различий в значениях между ожидаемой продолжительностью жизни женщин и мужчин, что отчетливо прослеживается в Китае, Саудовской Аравии и т. д. Для регионов Советской России повсеместно характерна существенная разница между показателями продолжительности жизни женщин и мужчин и низкие значения младенческой смертности.

К последней, *пятой группе с высоким уровнем общественного здоровья* и значениями индекса от 0,801 и более относится большинство территориальных единиц из общего списка; их число составляет 144 из 262 рассматриваемых. При этом география включает как наиболее очевидные результаты, к которым можно отнести Северную, Западную и Южную Европу, Канаду, США, Австралию, Южную Корею, Японию, так и крайне любопытные результаты в виде северной части Южной Америки, которая представлена Аргентиной, Чили и Кубой. В начале данной группе находятся и такие нефтяные страны, как ОАЭ, Кувейт, Бахрейн. На Западном полушарии Земли четко выделяются два континентальных лидера по значениям общественного здоровья — Канада в Северной Америке и Чили в Южной. Стоит отметить, что общей характерной чертой данной группы является минимальное в общемировом выражении значение показателя младенческой смертности. Показатели ОПЖ женщин и мужчин высоки, однако основная территориальная дифференциация кроется в разрыве значений данных показателей между полами — в наиболее развитых странах он минимален (Япония, Люксембург, Исландия), в то время как в странах, находящихся в начале данного списка, наблюдается диспропорция в значениях одного из компонентов, которым чаще всего является ОПЖ мужчин или несколько повышенные для данной группы показатели младенческой смертности. Это легко прослеживается в изменении цветового оттенка.

Рассматривая регионы России, а также территорию Советского Союза, стоит сразу же отметить, что они составляют большинство территорий, входящих в данную группу. К ним относятся все европейские союзные республики, за исключением Молдавской ССР, а также порядка 70 регионов РФСФР (обратим внимание, что данные территории взяты по состоянию АТД России на 2017 г.). Ключевая особенность исследуемых регионов — для них характерны повсеместно низкие значения младенческой смертности (<20 ‰); это указывает, что ключевое значение в формировании территориальной дифференциации внутри группы будет играть именно разница в ОПЖ при рождении женщин и мужчин.

Традиционно регионами-лидерами в России являются северокавказские республики: Республики Дагестан, Карачаево-Черкесия (0,87, что соответствует таким странам, как Чехия, Бруней), Северная Осетия (0,86, что соответствует значениям Бахрейна и Хорватии). В целом можно утверждать, что показатели регионов-лидеров сравнимы со странами Восточной Европы и Персидского залива. Для них характерны одна из самых высоких ожидаемых продолжительностей жизни среди женщин и мужчин и несколько повышенные значения младенческой смертности в рамках данной группы, которые тем не менее не превышают 20 ‰. Далее рассмотрим довольно представительный конгломерат южных европейских регионов, где региональным лидером является Волгоградская область (показатель составляет 0,84 и сопоставим с аргентинским), значительная часть Центральной России, лидером которой является Волгоградская область (значение индекса — 0,85), а также регионов Поволжья с ярким выделением Республики Татарстан (показатель равняется 0,85, что сопоставимо с Малайзией и Польшей). Стоит отметить, что крупнейшие города не входят в первую десятку регионов по общественному здоровью. Союзная столица Москва занимает лишь 27-е место среди регионов РСФСР, имеет значение индекса 0,83 и сопоставима с такими регионами, как Ставропольский край, Омская область

или с такими странами, как Венгрия, и одной из самых развитых союзных республик — Латвийской ССР. Второй же по значению город как СССР, так и будущей России Санкт-Петербург (Ленинград в 1990 г.), также имеет значение индекса 0,83. Для данных территорий характерны, помимо низкой младенческой смертности, практически равные показатели ОПЖ при рождении женщин и мужчин, что наиболее ярко прослеживается в Москве. Такая тенденция является уникальной особенностью рассматриваемого территориального образования.

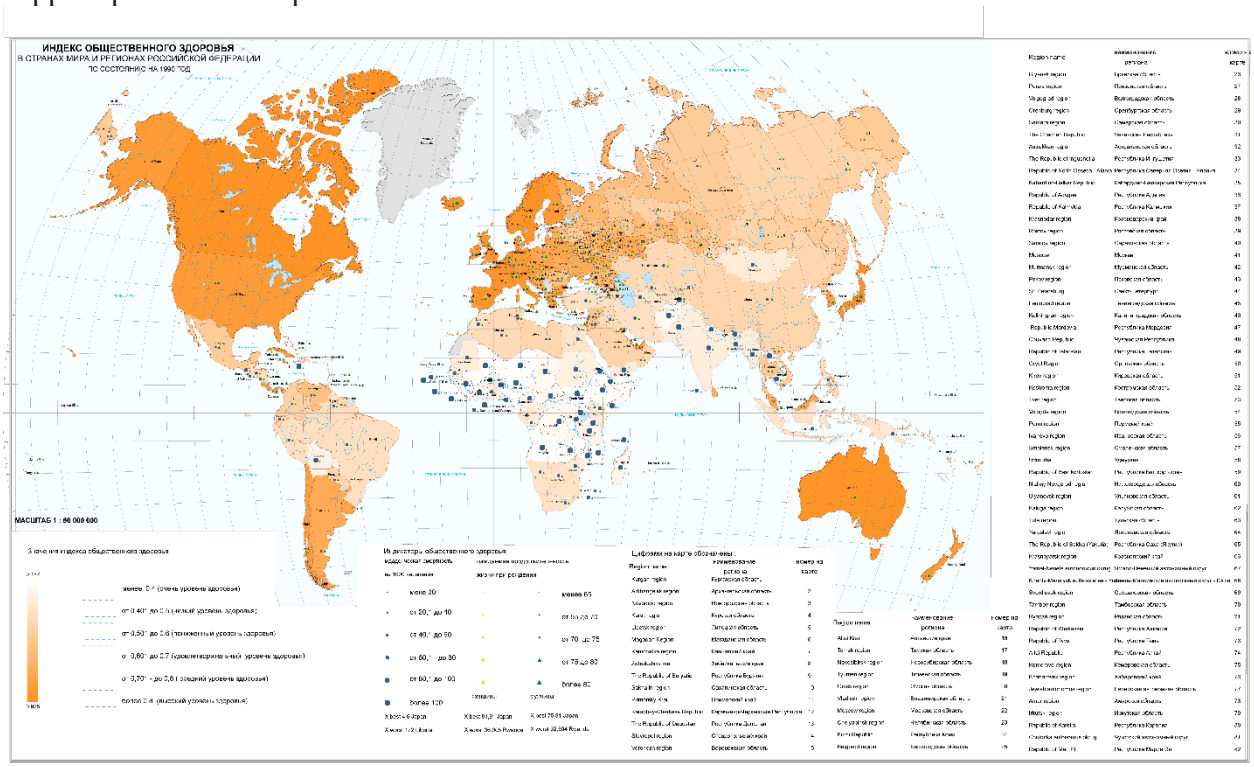


Рис. 4. Карта значений индекса общественного здоровья (ИОЗ), 2000 г.
Fig. 4. Map of the values of the public health index (PHI), 2000

Рассматривая динамику показателя общественного здоровья в последнем десятилетии XX в., для начала проанализируем общемировые тенденции. Так, к 2000 г. показатель младенческой смертности улучшился практически на 8 ‰ и составил 75,8 ‰, при этом показатели ожидаемой продолжительности жизни при рождении женщин и мужчин не могут похвастаться столь успешной динамикой — рост этих показателей за данное десятилетие составил порядка 2 лет для каждого гендера (около 65 и 70 лет у женщин и мужчин соответственно).

Характеристика Российской Федерации будет иметь некую особенность по сравнению с общемировой, и более подробно о ней мы расскажем позднее. В целом для начала предлагаем исследовать общемировые тенденции с краткой характеристикой регионов новой России, ввиду того переломного значения, которое несет рассматриваемый период для данной территории. Не забудем упомянуть, что в качестве наилучших и наихудших значений в рамках показателя ожидаемой продолжительности жизни при рождении женщин и мужчин в 2000 г. нами принимались значения 81,91 года и 75,91 года соответственно, оба значения соответствуют японским показателям. Показатель младенческой смертности имеет негативное действие; в качестве наихудшего значения был взят показатель Либерии, равный 172 ‰, в качестве лучшего — показатель Японии (4,6 ‰). Можно констатировать очевидность самого высокого значения индекса в Японии,

исходные показатели которой содержат 3 лучших значения для расчета из 3 возможных, что и подтверждается полученным значением индекса, которое является наивысшим в 1990 г. и равняется 0,975, что также находит свое отражение на шкале, представленной в легенде карты.

При анализе групп дадим небольшую справочную информацию о динамике числа территорий, их составляющих, и происходящих там процессах. Первую группу составляют страны со значениями индекса менее 0,4; в 2000 г. это 17 территориальных единиц против 24 в 1990 г., что бесспорно свидетельствует о положительной динамике в целом. Данная группа по-прежнему представлена преимущественно странами Африки.

Для более детального изучения происходящих процессов нами были выделены 3 основные группы территорий:

- *первый тип* — территории, которые совершили свой переход в данную группу из более низкой (наличие в данной группе невозможно по определению для группы с самыми низкими показателями ИОЗ);
- *второй тип* — страны, которые остались в рамках данного уровня общественного здоровья в рассматриваемом десятилетии;
- *третий тип* — страны, совершившие переход из групп с более высоким уровнем общественного здоровья (наличие в данной группе невозможно по определению для группы с самыми высокими показателями ИОЗ).

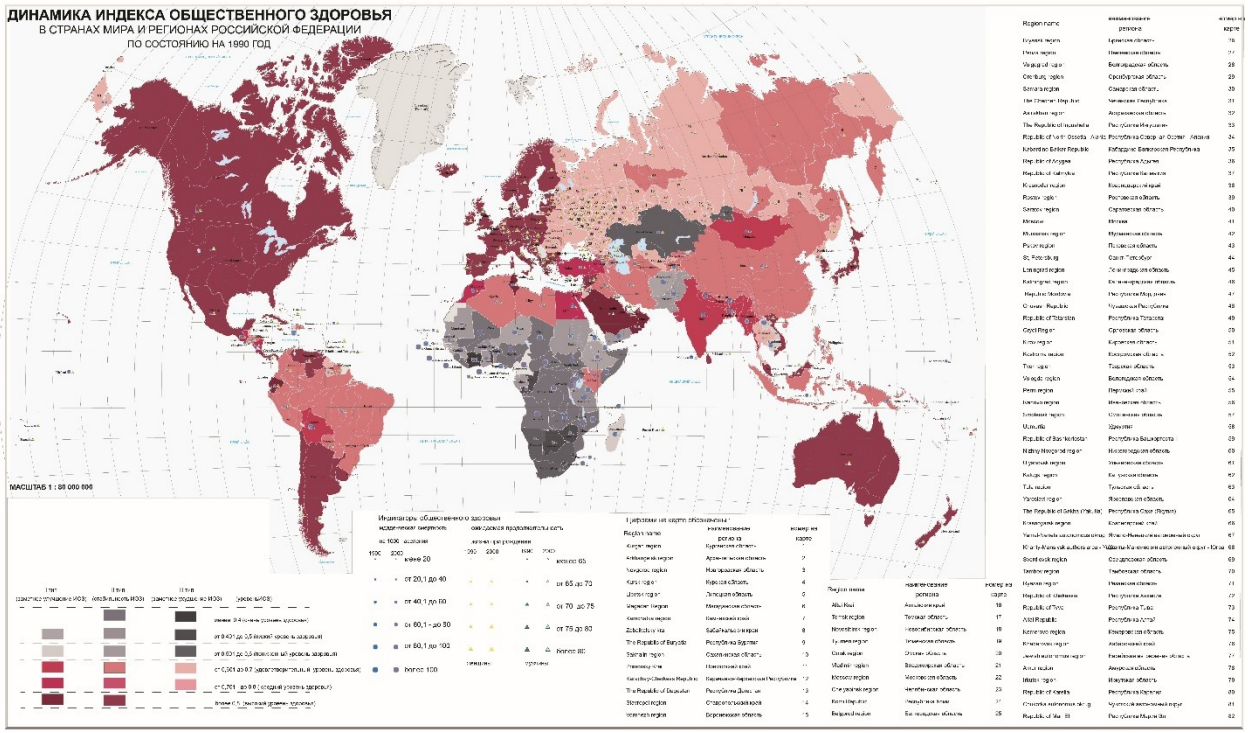


Рис. 5. Карта динамики индекса общественного здоровья (ИОЗ)
Fig. 5. Map of the dynamics of the public health index (PHI)

Именно на этом этапе появилась острая необходимость в создании и моделировании дополнительного картографического материала с целью иллюстрации процессов, происходящих в данных группах. Для этого нами было принято решение создать такой картографический материал, который бы основывался на синтетической шкале, с объединением в себе как типа исследуемой территории, так и уровня общественного

здоровья, а также возможности индикации динамики исследуемых сопутствующих показателей. В остальном же способы создания картографического материала не отличались от ранее описанных. В результате нами было смоделировано изображение, эффективно иллюстрирующее происходящие процессы в рамках изучения ИОЗ.

Согласно принятой классификации, *страны первой группы (с самыми низкими значениями индекса)* включают *страны второго типа*, в которых минимальным значениям индекса по-прежнему соответствует показатель Сьерре-Леоне; однако он демонстрирует численный рост и составляет 0,188 против 0,175 в 1990 г., он же и является минимальным среди всех представленных территорий. Максимальному показателю соответствует 0,400 в Сомали против 0,393 в Бурунди по состоянию на 1990 г. Регионы России в данной группе стран не представлены.

Третий тип включает такие страны, как Кот-д'Ивуар и Камерун. Данную тенденцию можно объяснить сильным увеличением показателя младенческой смертности в Камеруне с 88 ‰ в 1990 г. до 100 ‰ в 2000 г., что может указывать на тяжелый социально-экономический кризис. На кризисные явления может указывать также значительное снижение ОПЖ в Кот-д'Ивуар с 54,7 до 47,8 лет у женщин и с 50,0 до 46,1 у мужчин.

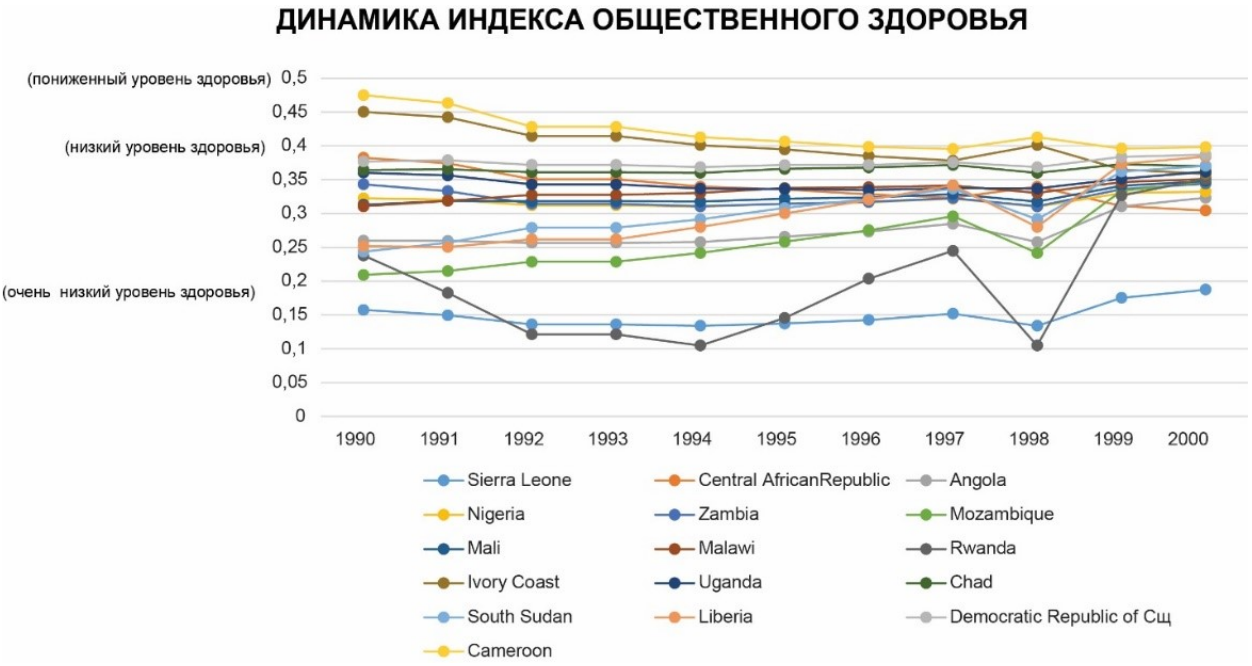


Рис. 6. Динамика индекса общественного здоровья в странах первого типа
Fig. 6. Dynamics of the public health index in countries of the first type

В целом такое увеличение как крайних значений индекса, так и уменьшение числа территориальных единиц, входящих в данную группу, свидетельствует, бесспорно, о положительной динамке. На наш взгляд, основополагающим в данном процессе является общемировая положительная динамика показателя младенческой смертности при сохранении минимальных разрывов в показателях ОПЖ. Давая некий обещающий вывод, характеризующий динамику данной группы, обратим пристальное внимание не только на картографическое изображение, но и график. Он был создан с целью изучения того пути, который прошла территория в рассматриваемом периоде, к конечным показателям. Рассматривая данный график, заметим четко выделяющиеся линии Сьерра-Леоне, чьи значения существенно уступают остальным участникам данной группы, а также Руанды,

график которой выглядит крайне необычно, с очень резкими колебаниями в 1996–1998 гг. Данную территорию стоит отметить как объект, нуждающийся в пристальном экспертном внимании и отдельном более детальном исследовании в будущем. В остальном же в данном десятилетии наблюдалось плавное повышение значений показателей, за исключением вышеописанных стран и стран третьего типа, для которых характерно такое же плавное, но снижение показателей и переход в данную группу из более высокой в 1995–1996 гг. Отметим также 1998 г., в котором наблюдается кратковременное снижение показателей практически во всей рассматриваемой группе (за исключением стран третьего типа, в которых, наоборот, регистрируется кратковременное повышение значений на общем фоне).

Следом изучим *динамику ситуации во второй группе стран,* значения индекса в которых располагаются в диапазоне от 0,401 до 0,5, и число которых — 19 единиц в 2000 г. против 12 в 1990 г. Данную группу все так же составляют страны Центральной Африки и ряд стран Евразии. Минимальное значение индекса в данной группе принадлежит Гвинее и равно 0,412, что на 0,01 меньше, чем минимальный показатель данной группы в 1990 г. Показатель 0,413 принадлежит Танзании, максимальный — Кении (0,493), также демонстрируя снижение максимального показателя, т. к. в 1990 г. он составлял 0,499 и принадлежал Камбодже. Регионы России в данной группе также не представлены. Рассмотрим изменения, произошедшие в данной группе.

- *Первый тип* включает в себя такие страны, как Сомали, Экваториальная Гвинея и т. д. (8 стран из 19). Наиболее заметные изменения наблюдаются в таких странах, как Афганистан, который улучшает свои показатели на полноценную десятую с 0,38 до 0,48 и Нигер (с 0,28 до 0,4). В целом причины данного перехода кроются в основном в снижении показателя младенческой смертности за 10 лет в среднем на 20 ‰ и увеличением ОПЖ женщин и мужчин на 4 года, и на 30 ‰ и 5 лет в наиболее ярко выраженной стране данной группы Афганистане.
- *Второй тип:* страны, которые остались в рамках данного уровня общественного здоровья в рассматриваемом десятилетии. Число таких стран крайне мало и составляет всего 3 из 19; к ним относятся Танзания, Буркина-Фасо, Бенин. Такая стабильность указывает на то, что в данных не произошло каких-либо качественных изменений, которые бы позволили им совершить переход в другие группы стран по уровню общественного здоровья. Основной особенностью данной группы являются несколько лучшие показатели младенческой смертности, при этом черты, характерные для первой группы стран (минимальная разница в значениях ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин), сохраняются и здесь, при этом отличительной чертой данной группы будет некое снижение значений индекса.
- К *третьему типу* относятся Того, Конго, Кения и т. д. Особенно интересны большие значения падения показателя общественного здоровья. Так, лишь в Того оно находится в пределах 0,03, в остальных же случаях выходит за пределы 0,1, что говорит об очень серьезных потрясениях социально-экономического характера. Тем не менее такое падение в данной группе не является максимальным — если рассмотреть показатели таких стран, как Лесото (−0,18), Зимбабве (−0,21), Эсватитни (−0,23), Ботсвана (−0,21), то становится очевидно, что южную часть Африки в данном десятилетии потряс очень мощный социально-экономический кризис. Наиболее красноречиво о происходящих процессах говорят показатели Лесото и Эсватитни — в данных странах показатель младенческой смертности увеличился практически на 15 ‰, а средняя ОПЖ у женщин и мужчин уменьшилась на 11 и 12 лет соответственно; похожая картина наблюдается и в Зимбабве. Такая картина может указывать уже не просто на потрясения или глубокий кризис — подобные показатели свидетельствуют о настоящей социально-экономической катастрофе.

Резюмируя все вышесказанное о данной группе и рассматривая полученный график, отметим, что, в отличие от ранее рассмотренной группы, данный график весьма симметричен, без особо выделяющихся территорий. Небольшая асимметрия вызвана скорее большим числом территориальных единиц третьего типа. Отметим, что данная группа окончательно сформировалась к 1999 г., после резкого возмущения значений показателей всей группы в 1998 г. (такой же неслучайный всплеск во второй группе). Также отметим схожее поведение стран третьего типа, которые демонстрируют динамику, противоположную всем остальным типам стран. Данный аспект заслуживает дальнейшего детального изучения.

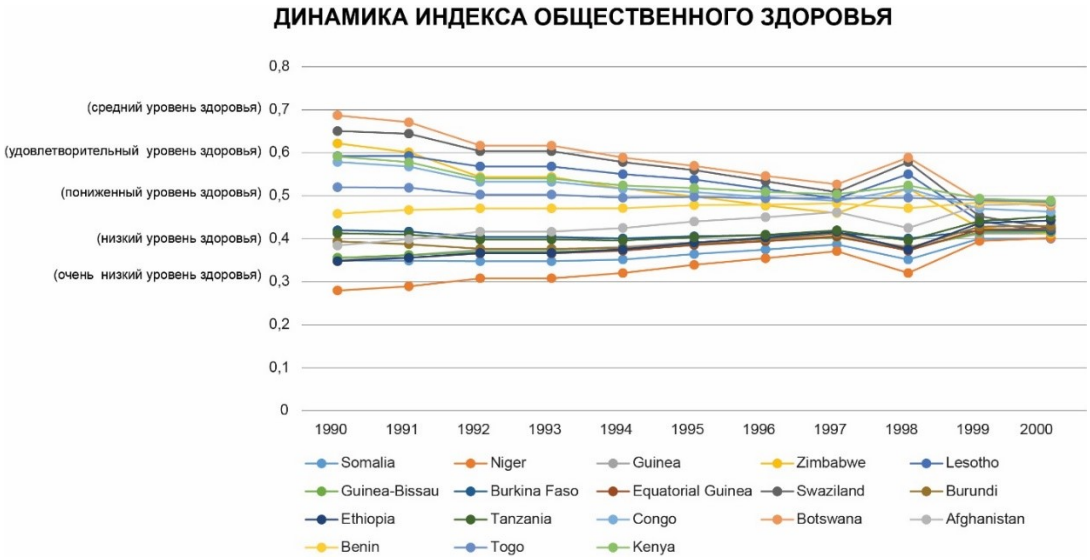


Рис. 7. Динамика индекса общественного здоровья в странах второго типа
Fig. 7. Dynamics of the public health index in countries of the second type

Третья группа представляет страны *с низким уровнем здоровья* и насчитывает теперь порядка 18 территорий, однако территориальный охват по сравнению с 1990 г. изменился несильно. В данную группу по-прежнему входят страны Африки, группа стран Евразии с целой группой стран в окрестностях п-ова Индостан; на территории Южной Америки данный тип больше не наблюдается. К интересной детали можно отнести весьма узкий диапазон значений индекса в данной группе. Наибольшее значение в рамках рассмотрения стран мира принадлежит ЮАР и составляет 0,57, наименьшее же относится к Эритрее и равняется 0,533. В этой группе отмечается наличие одного из субъектов Российской Федерации — Республики Тыва. Особенность данной территории состоит в том, что именно она является одновременно лидером по значению индекса (0,59), но имеет наименьшее значение в рамках рассмотрения регионов России.

В целом для данной группы также характерны типы территорий, описанные выше.

- *Первый тип* насчитывает всего 6 территорий, среди которых Эритрея, Мадагаскар, Лаос, Камбоджа. Для данного типа характерно улучшение показателя младенческой смертности в среднем на 20 ‰, а также увеличение показателя ОПЖ обоих полов в средним на 5 лет за рассматриваемое десятилетние.
- *Второй тип* насчитывает 8 территориальных единиц, в составе которых находятся Джибути, Судан, Коморские Острова. К данной группе относят несколько сниженные значения младенческой смертности, в остальном же черты стран данной группы схожи с двумя предыдущими. Анализ данных групп позволяет сделать вывод

о положительном эффекте отсутствия большой разницы в показателях ожидаемой продолжительности жизни у женщин и мужчин, которая при улучшении ситуации с младенческой смертностью совокупно повышает уровень общественного здоровья. При этом переход в другие классы данным странам не дает совершить более медленное, пусть и положительное изменение основных индикаторов — например, улучшение показателя младенческой смертности в среднем лишь на 12 ‰, а также увеличение показателя ОПЖ обоих полов в среднем на 2 года за рассматриваемое десятилетие.

- К *третьему типу* принадлежат следующие территории: Габон, Намибия, ЮАР и Республика Тыва. Как мы видим, число невелико и ограничивается 4 единицами. В среднем показатель младенческой смертности лишь 10 ‰, а показатель ОПЖ обоих полов увеличивается в среднем на 1 год за рассматриваемое десятилетие.

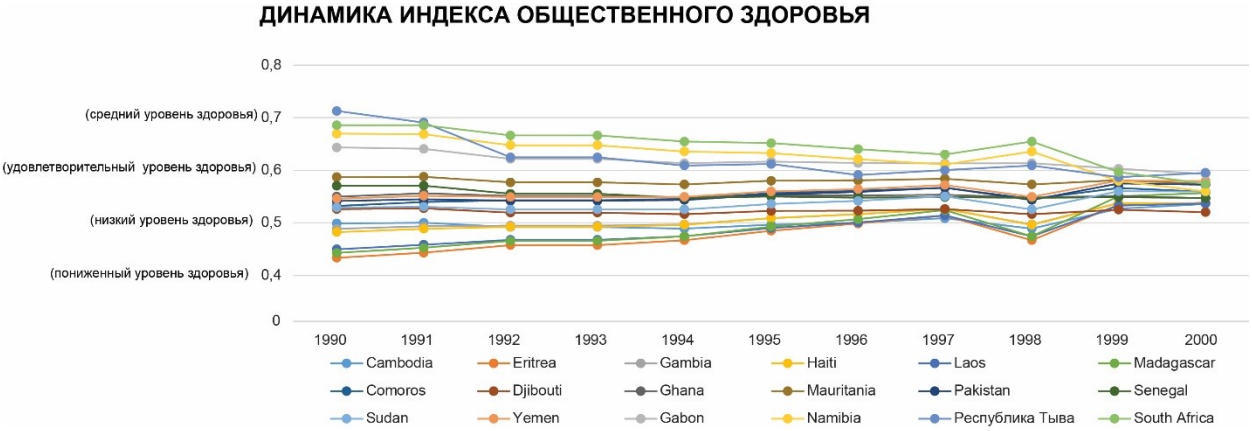


Рис. 8. Динамика индекса общественного здоровья в странах третьего типа
Fig. 8. Dynamics of the public health index in countries of the third type

На получившемся графике все так же заметно влияние кризиса 1998 г. [*Шибанова-Роенко, Швырева*, 2013; *Щелочкова,* 2017], причем третий тип территорий ведет себя также, как и в ранее описанных случаях. Также серьезно выделяются перепады значений индекса, характерные для Камбоджи в 1990–1992 гг.

Рассматривая динамику *четвертой группы с удовлетворительным уровнем здоровья,* констатируем, что данная группа по состоянию на 2000 г. насчитывает 26 территорий. Причем, несмотря на некоторое увеличения числа территориальных единиц, невооруженным взглядом можно заметить некоторое сокращение территориального охвата. Данный блок уже не представлен Средиземноморским побережьем и южной оконечностью Африки; его основное распространение скорее смещается в Центральную Азию, а также на некоторые островные территории. Диапазон значений индекса в данной группе находится в промежутке от 0,602 в Боливии до 0,699 в Индонезии. К типичным отличительным особенностям данной группы можно отнести не только снижение младенческой смертности, но и постепенное проявление разрыва в значениях ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин.

При просмотре этой группы выделяются следующие типы территорий.

- *Первый тип* насчитывает всего 5 стран: Боливия, Бутан, Мьянма, Индия, Непал. Средний показатель младенческой смертности улучшается в среднем 20 ‰, а показатель ОПЖ обоих полов увеличивается в среднем на 2–3 года за рассматриваемое десятилетие.

- *Второй тип* в данной группе насчитывает 9 территориальных единиц, к ним относятся: Папуа — Новая Гвинея, Кирибати, Таджикистан, Сан-Томе и Принсипи, Соломоновы острова, Туркменистан и т. д. В среднем наблюдается следующая динамика показателей за десять лет: показатель младенческой смертности улучшается в среднем на 9 ‰, а ОПЖ обоих полов увеличивается в среднем на 3–4 года за рассматриваемое десятилетние.
- *Третий тип* насчитывает порядка 10 территорий, отличительная черта которых состоит в том, что 7 из них — регионы России и только 3 — государства. Данный тип состоит из Северной и Южной Корей, Узбекистана, Еврейской АО, Иркутской области, Республики Хакасия и т. д. В среднем наблюдается следующая динамика показателей за десятилетие: показатель младенческой смертности улучшается в среднем на 3 ‰, а вот в рамках показателя ОПЖ обоих полов регистрируется падение в среднем на 2–3 года.

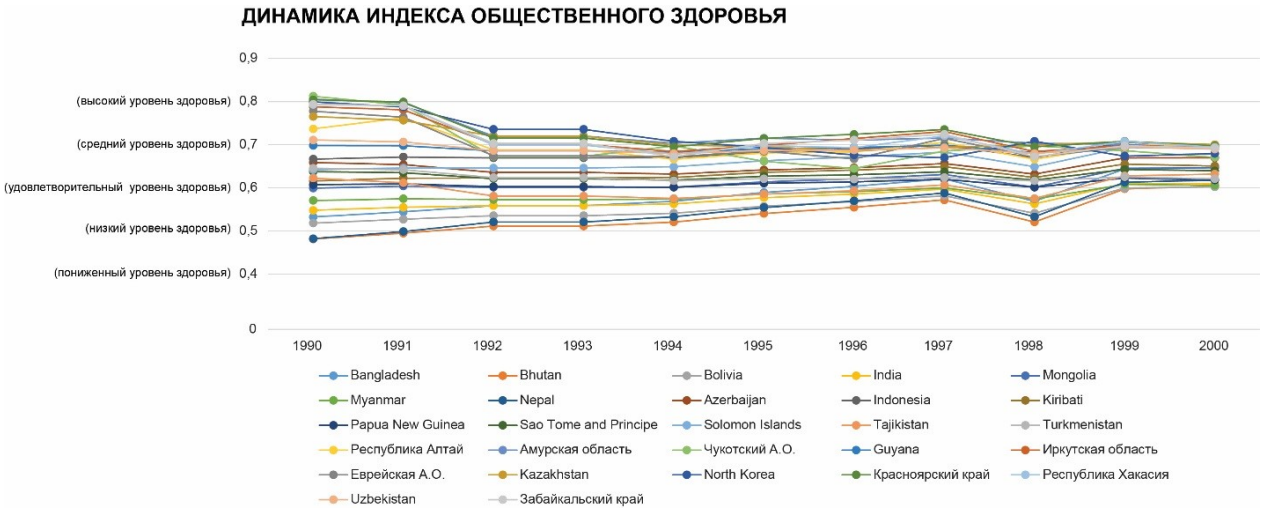


Рис. 9. Динамика индекса общественного здоровья в странах четвертого типа
Fig. 9. Dynamics of the public health index in countries of the fourth type

Построенный график крайне интересен с содержательной точки зрения. В данной группе ярко выражена как четкая дифференциация территорий по типу, так и значительная амплитуда значений индекса в начальной точке отсчета, которая соответствует 1990 г. Фактически в 2000 г. здесь оказывается представители сразу 4 групп из 6 рассматриваемых. Именно в данной группе происходят изменения поведения третьего типа территорий. Данная группа имеет две точки, заслуживающие особого внимания — период 1991–1992 гг., где происходит резкое падение значений ИОЗ, что указывает на кризис данной группы. Это вполне объяснимо, т. к. данная группа образована преимущественно регионами новой России. Но происходит и падение значений индекса в 1998 г., данной тенденции в ранее рассмотренных примерах не отмечалось.

Далее будут рассмотрены группы, где произошли самые большие изменения. В *пятой группе со средним уровнем здоровья,* показатели индекса в которой находятся в диапазоне от 0,701 до 0,8, произошло практически троекратное увеличение числа территориальных единиц. В 1990 г. она насчитывает 44 территории, 12 из которых составляют регионы будущей Российской Федерации и 32 — страны мира. В 2000 г. численность территорий данной группы составляет порядка 112, при этом численное количество стран мира возрастает несильно (на 7 единиц) и составляет 39. В то же время происходит практически 6-кратное увеличение числа регионов России в данной группе с 12 в 1990 г. до

73 в 2000 г. Данный аспект красноречиво говорит о том, насколько большие социально-экономические проблемы потрясли Россию в данном десятилетии [*Пилюкова* и др., 2019].

География данной группы применительно к странам мира остается весьма обширной и по-прежнему включает такие страны, как Бразилия в Южной Америке, Иран, Ирак на Ближнем Востоке, Китай на Азиатском континенте. Наименьшими значениями в данной группе среди всех территориальных образований и регионов России обладает Псковская область со значениями, равными 0,703; среди стран мира минимальные значения регистрируются в Микронезии (0,711). Максимальные значения среди всех территориальных единиц и стран мира регистрируются в Румынии и равны 0,8; максимальные значения данной группы в рамках регионов России наблюдаются в Республике Дагестан и равны 0,797. Особенно поражает тот факт, что данная республика в 1990 г. принадлежала самому высокому классу по уровню общественного здоровья. Учитывая такие особенности данной группы в 2000 г., несколько изменим вид описания основных типов территорий, давая характеристику тенденции типу в рамках общей ситуации — отдельно для стран мира и отдельно для регионов России.

- *Первый тип* насчитывает всего 6 территорий из 112; они представлены исключительно странами мира, такими как Мальдивские Острова, Гватемала, Египет, Марокко, Турция, Никарагуа. Показатель младенческой смертности здесь улучшается в среднем на 20 ‰, а показатель ОПЖ обоих полов увеличивается в среднем на 3–4 года за рассматриваемое десятилетие.
- *Второй тип* более представителен и включает 31 территориальное образование, 24 из которых представлены странами мира, такими как Перу, Сальвадор, Алжир, Армения, Бразилия. К этому типу относятся 7 регионов России (стоит отметить, что это в принципе единственные регионы, которые сохранили уровень общественного здоровья на прежнем уровне): Камчатский край, Магаданская область, Республика Саха (Якутия), Сахалинская область, Хабаровский край, Ханты-Мансийский АО. В основном это северные, а также нефтегазоносные регионы. Такая их стабильность на фоне разворачивающейся картины может говорить о более легком течении кризиса. Для рассматриваемого типа территорий характерны обычные черты, описанные выше. В целом основная динамика показателей такова: показатель младенческой смертности улучшается на 6 ‰ для стран мира и на 2 ‰ среди регионов России; увеличение показателя ОПЖ обоих полов в среднем на 1 год (для стран мира 2–3) за рассматриваемое десятилетие, а также увеличение данного показателя на 2 года у женщин и сокращение на 4 года у мужчин. Подобная картина может говорить о том, что именно индикатор ОПЖ у мужчин в регионах России подвергся наиболее пагубному влиянию кризисных явлений.
- *Третий тип* представлен преимущественно регионами России (66), насчитывая 75 территориальных образований, всего 9 из которых являются странами мира, где произошло понижение уровня общественного здоровья. К странам мира в данном классе относятся Беларусь, Белиз, Гренада, Румыния, сама Российская Федерация и Украина. Список регионов России в данном типе крайне обширен; приведем лишь некоторые наименования — так, снижение уровня рассматриваемого показателя происходит даже в традиционных регионах-лидерах в данном вопросе: Республике Дагестан, Республике Северной Осетии, крупнейших городах и на многих других территориях практически по всей стране. В целом динамика показателей по данному типу такова: показатель младенческой смертности улучшается в среднем на 2 ‰ промилле (для стран мира на 7 ‰ и на минус 1 ‰ среди регионов России), а показатель ОПЖ обоих полов увеличивается в среднем на 1 год (для стран мира близок к 0 за рассматриваемое десятилетние, в регионах России происходит

сокращение на 2 года у женщин и практически на 5 лет у мужчин). Подобная картина может говорить о том, что именно индикатор ОПЖ у мужчин в регионах России подвергся наиболее пагубному влиянию кризисных явлений.

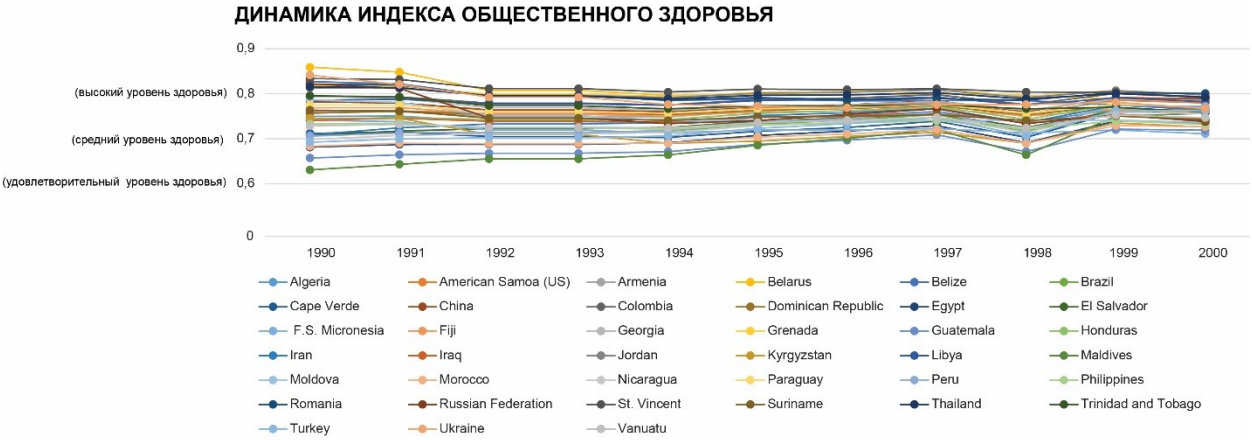


Рис. 10. Динамика индекса общественного здоровья в странах пятого типа
Fig. 10. Dynamics of the public health index in countries of the fifth type

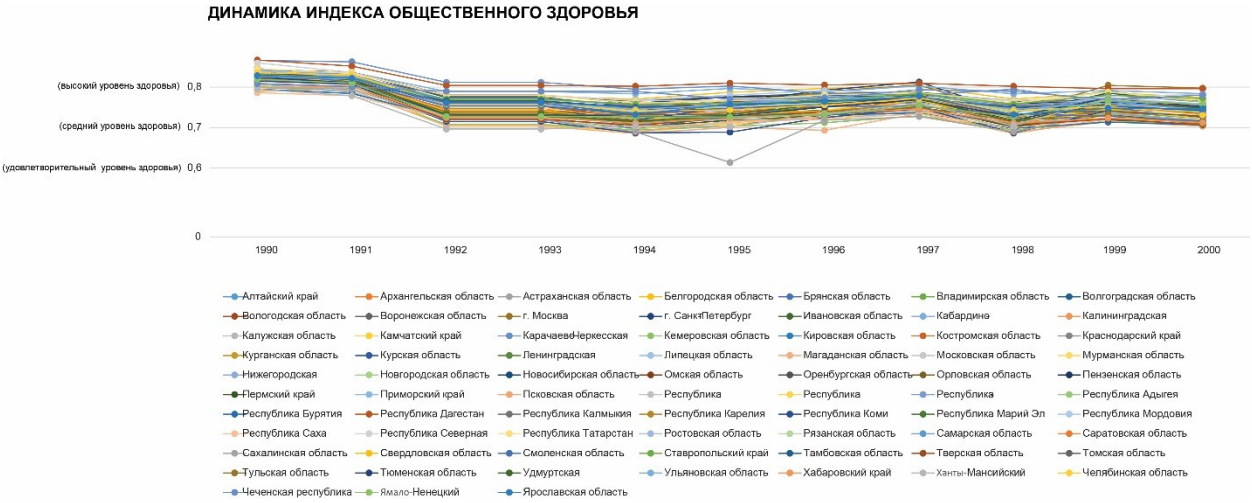


Рис. 11. Динамика индекса общественного здоровья в регионах России пятого типа
Fig. 11. Dynamics of the public health index in Russian regions of the fifth type

Для более детального изучения динамики происходящих процессов нами было принято решение простроить отдельные графики для регионов России и стран мира, входящих в данную группу. В целом для стран мира характерна вполне ожидаемая картина с заметным выделением уже известного нам 1998 г. Из отличий можно выделить тот аспект, что данная группа сформировалась практически полностью уже к 1996 г., в то время как описанные ранее — в 1999 г. Анализ графика для регионов России более специфичен; думаем, никому не нужно объяснять причину таких показателей регионов нашей страны в данную эпоху. На изображении мы видим — большая часть массива регионов просто обрушилась фактически на группу значений ИОЗ, всего за один год. В то же время в период до 1994 г. четко выделяются два региона — КЧР и Республика Дагестан, чье падение значений было существенно меньшим. Наиболее резкие перепады значений индекса характерны для Сахалинской области, с резким спадом до минимальных значений в 1995 г.,

сменившимся столь же резким ростом в 1996 г. Также обратим особое внимание на период 1997–2000 гг.; если внимательно изучить график, становится очевидно, что в 1997 г. появилась тенденция роста практически всех регионах, которая сменилась на резкий повсеместный спад в 1998 г., затем восстановление в 1999 г. и снова небольшой спад в 2000 г. Подобная картина крайне интересна и требует более детального анализа, а также сопоставления с социально-экономическим развитием страны и ее регионов того времени. Однако возьмем смелость указать на уже явное некое совпадение значений ИОЗ с трендами социально-экономического характера. Данная черта показывает косвенную эффективность созданного интегрального индекса в отражении социально-экономической ситуации.

После изучения предыдущей группы становится очевидно наличие крупных изменений в *шестой группе стран с высоким уровнем здоровья.* Прежде всего скажем, что регионы России в 2000 г. в ней не представлены. Если в 1990 г. данная группа насчитывала 144 территории из 262 рассматриваемых, из которых порядка 70 являлись регионами, входящими в состав России, то в 2000 г. количество территорий составило лишь 72, включая только страны мира. Диапазон значений индекса в данной группе варьируется от 0,801 в Тонге до 0,975 в Японии, которая сохранила лидерство в данном десятилетии. Отметим специфику рассмотрения данной группы как максимально возможной; именно это допускает использование лишь двух типов территорий из ранее обозначенных, ввиду естественной невозможности существования третьего типа.

- *Первый тип* насчитывает лишь 5 территорий: Тонга, Эквадор, Тунис, Оман, Саудовская Аравия. Для данных стран характерна следующая динамика показателей за десятилетие: показатель младенческой смертности улучшается в среднем на 14 ‰, а показатель ОПЖ обоих полов увеличивается в среднем на 3 года.
- *Второй тип* представлен оставшимися 67 территориями, причем если рассматривать данный тип отдельно от регионов России, выяснится, что он является самым стабильным, сохранив в своем составе порядка 94 % территорий за период с 1990 по 2000 гг. Показатель младенческой смертности улучшается здесь в среднем на 8 ‰, а увеличение показателя ОПЖ обоих полов происходит в среднем на 1 год. Именно в данном типе, на наш взгляд, наиболее ярко находит свое подтверждение предположение том, что общей характерной чертой данной группы является минимальное в общемировом выражении значение показателя младенческой смертности. Показатели ОПЖ женщин и мужчин также высоки, однако основная территориальная дифференциация кроется именно в разрыве значений данных показателей между полами; так, в наиболее развитых странах этот разрыв минимален (Япония, Люксембург, Исландия). В то же время в странах, находящихся в начале данного списка, наблюдается диспропорция в значениях одного из компонентов, которым чаще всего является ОПЖ мужчин или несколько повышенные для данной группы показатели младенческой смертности.

Обращая взор на график, построенный для данной группы, мы видим интересную тенденцию — показатели ИОЗ в группе с самым высоким уровнем здоровья постепенно снижаются, причем для данной группы характерно также весьма резкое снижение показателя ИОЗ в 1991–1992 гг. Это наталкивает на несколько своеобразный вывод о влиянии распада Советского Союза на данную группу; этот вывод крайне интересен и нуждается в очень детальном дальнейшем рассмотрении. После 1992 г. группа в целом стабильна и практически завершает свое формирование к 1997 г., однако затем поведение значений, как ни странно, становится схожим с поведением регионов России. После спада 1998 г. наступает рост 1999 г., однако следом наступает четко оформленный спад 2000 г. Подобная картина крайне любопытна.

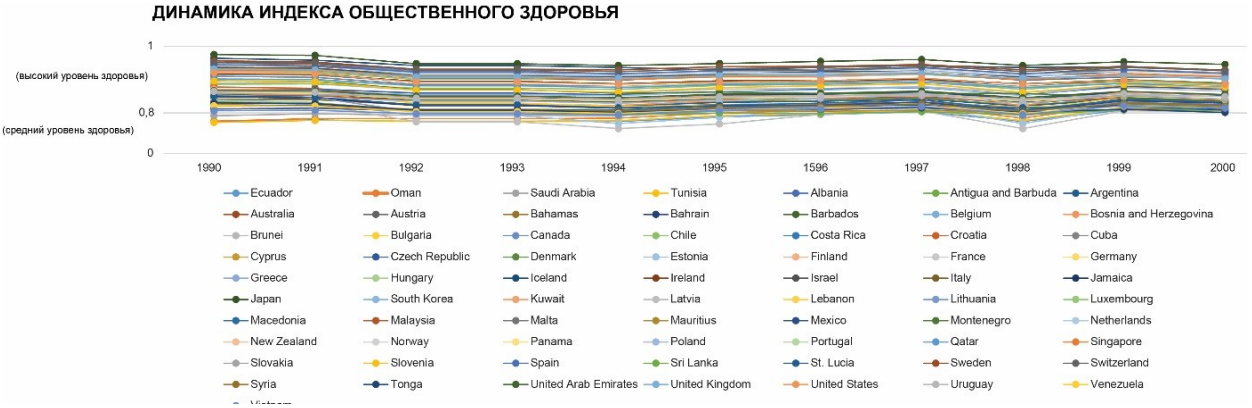


Рис. 12. Динамика индекса общественного здоровья в странах шестого типа
Fig. 12. Dynamics of the public health index in countries of the sixth type

Обратим особое внимание на данные по России. Ввиду специфики используемых данных, общестрановые данные ускользнули от нашего внимания, а также данный период нуждается в несколько более подробной исторической справке именно в рамках территории, сформированной после распада Советского Союза, Российской Федерации.

На данной территории в период с 1990 по 2000 гг. показатель младенческой улучшается всего на 2 пункта, а показатели ожидаемой продолжительности жизни при рождении женщин и мужчин демонстрируют отрицательную динамику на 2 года у женщин и на 4 — у мужчин; данные тенденции несомненно отражают те специфические последствия, которые принес исторический период новой России. Для его характеристики как нельзя кстати подходят цитаты действующего президента Российской Федерации В.В. Путина, который назвал распад СССР «крупнейшей геополитической катастрофой века»[1,2]. В частности, он привел ряд важных аргументов, которые характеризуют всю ту ситуацию, сложившуюся в социально-экономическом развитии государства в целом: «В то же самое время у нас была полностью разрушена система социальной защиты, полностью были остановлены целые отрасли экономики, фактически разрушена система здравоохранения, в плачевном состоянии оказалась армия, и миллионы людей оказались за чертой бедности».

Именно такая характеристика позволяет понять эти чудовищные графики с содержательной точки зрения общественного здоровья и его компонентов в России. Благодаря созданию синтетического графика мы можем сравнивать динамику общемировых процессов и динамику показателей России. При анализе данного графика мы сразу видим крайне красноречивые результаты сложившейся социально-экономической ситуации в стране.

Общемировая картина демонстрирует пусть и не быстрый, но стабильный рост в рамках показателей ожидаемой продолжительности жизни женщин и мужчин. В России наблюдается совсем иная картина: графики являются скорее волнообразными, что может свидетельствовать о неких периодах спада в 1992–1994 гг., после 1999 г. и восстановления в 1995–1997 гг. На графике мы видим четкое падение показателей в период с 1992 по 1994 г. — этот период можно назвать периодом наибольших потрясений для населения

1 Текст Послания Президента России Федеральному Собранию, 25.04.2005. Российская газета. Электронный ресурс: https://rg.ru/2005/04/25/poslanie-text.html (дата обращения 05.01.2023)

2 Путин объяснил, почему считает распад СССТ крупнейшей катастрофой XX века. РИА НОВОСТИ, 03.03.2020. Электронный ресурс: https://ria.ru/20170613/1496353896.html (дата обращения 21.03.2022)

страны, которое во многом оказалось не готово к новой реальности. Падение показателей после 1998 г. можно связать с экономическим и политическим кризисом[1], произошедшим дефолтом, однако данное падение никоим образом не сравнимо с падением 1992–1993 гг.

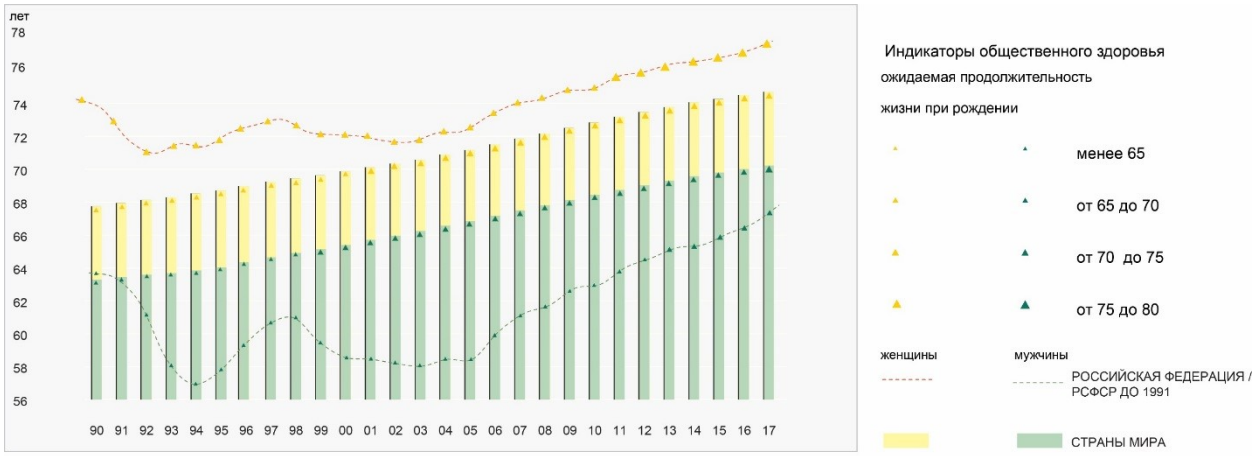


Рис. 13. Динамика индикаторов общественного здоровья за 1990–2017 гг.
Fig. 13. Dynamics of public health indicators for 1990–2017

Рассматривая динамику исследуемых показателей, особо отметим график продолжительности жизни мужского населения, который описывает провал показателей с 63,5 лет в 1992 г. на уровень 57,5 лет в 1994 г. Итог — минус практически 6 лет жизни мужского населения за какие-то 3 года; данную ситуацию нельзя описать иначе, как настоящую национальную катастрофу. Особенно страшны итоги промежутка 1992–1993 гг.; крайне ужасно осознавать тот факт, что индекс общественного здоровья падает с 0,812 в 1992 г. до уровня 0,746 в 1993 г. Фактически Россия из начала группы стран с высоким уровнем здоровья отправляется во второй эшелон группы стран со средним уровнем здоровья; за год подобное перемещение можно назвать чудом, но лишь с крайне негативной точки зрения.

Возникает справедливый вопрос, как же удалось избежать куда большего падения, учитывая такие плачевные показатели. На наш взгляд, здесь сыграли свою роль некоторые факторы. Во-первых, показатели ожидаемой продолжительности среди женщин, несмотря на отрицательную динамику, все же остаются выше общемировых значений. Во-вторых, как ни странно, снижение рождаемости, характерное для данного периода, могло привести к очень любопытной особенности. Показатель младенческой смертности в данном периоде повышается, но кратковременно и всего лишь на 0,02–0,03 ‰ с 1993 по 1995 гг., далее наблюдается постепенное снижение показателей. Также отметим, что младенческая смертность в России остается значительно ниже общемировых показателей. Именно за счет данных особенностей Россия в целом остается в группе стран со средним уровнем здоровья, разумеется, выбыв из группы с высоким уровнем, во многом из-за катастрофичного падения показателей ОПЖ у мужчин.

[1] История российского экономического кризиса 1998 года. РИА НОВОСТИ, 02.03.2020. Электронный ресурс: https://ria.ru/20130816/956675756.html (дата обращения 21.03.2022)

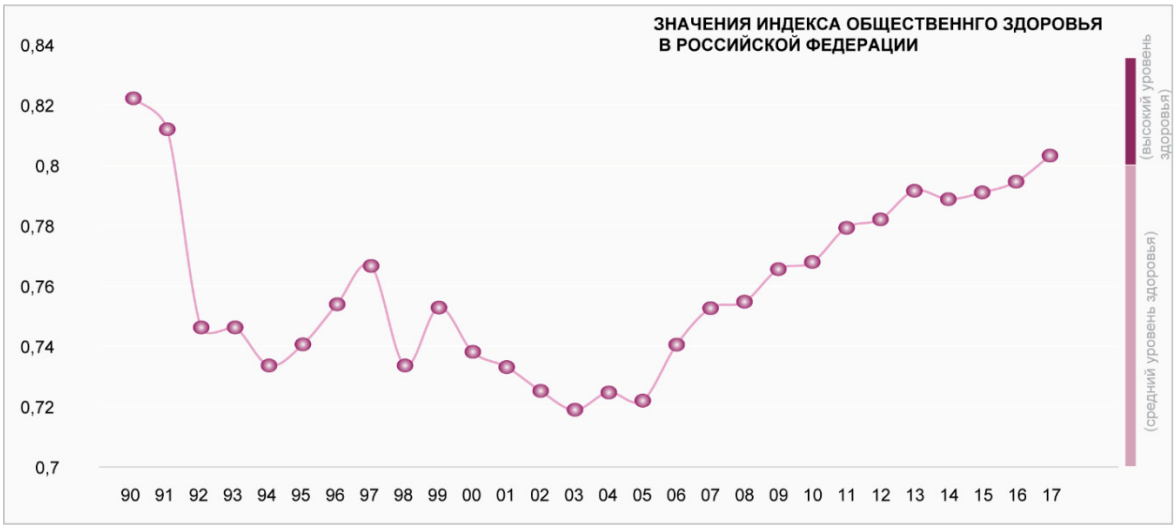


Рис. 14. Динамика индикаторов общественного здоровья России за 1990–2017 гг.
Fig. 14. Dynamics of public health indicators in Russia for 1990–2017

ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате проведенного исследования был собран обширный статистический материал и создана база данных индикаторов общественного здоровья на территорию регионов России и стран мира, которая позволила рассчитать интегральный индекс общественного здоровья. Был разработан уникальный синтетический картографический материал, для эффективного и, что немаловажно, наглядного анализа как ситуации, складывающейся на отдельный год, так и картографирующий динамику происходящих процессов.

Дана характеристика полученного материала на 1990 г., произведено выделение территориальных групп по уровню общественного здоровья. Это позволило прийти к ряду характерных выводов для 1990 г.

- Для групп с невысокими значениями ИОЗ до 0,6 характерны очень высокие значения младенческой смертности. Однако практически отсутствует разница в рамках данных показателей ОПЖ между полами, что приводит к положительному действию данных показателей. Основополагающим индикатором при возникновении территориальной дифференциации является величина младенческой смертности.
- Основная с особенность, диктующая территориальную дифференциацию группы с уровнем ИОЗ от удовлетворительного и выше (от 0,601), кроется в низких значениях младенческой смертности, которые в свою очередь указывают на ключевое значение в формировании территориальной дифференциации внутри группы, а именно разницы в ОПЖ при рождении женщин и мужчин.

Также были выявлены основные особенности происходящих процессов в рамках общественного здоровья в заявленном десятилетии, которое является крайне знаковым для мирового развития.

- В целом можно говорить о некоем улучшении ситуации в группах с невысокими значениями ИОЗ. На наш взгляд, основополагающим в данном процессе является положительная динамика показателя младенческой смертности при сохранении минимальных разрывов в показателях ОПЖ.
- Был установлен глубокий социально-экономический кризис в группе с низким уровнем здоровья в период 1991–1992 гг.

- Основной перепад значений в группах с невысоким ИОЗ отмечается в кризисный 1998 г.
- Была выделена крайне интересная особенность территорий третьего класса в группах со значением ИОЗ от 0,6 и менее в 1998 г. В то время как для других типов наблюдаются кратковременное снижение показателей практически во всей рассматриваемой группе, то у стран третьего типа, наоборот, регистрируется кратковременное повышение значений на общем фоне.
- Установлены значительные изменения в группе с удовлетворительным уровнем ИОЗ, с изменением поведения третьего класса территорий, не отмечавшегося в предыдущих группах.
- Установлены колоссальные изменения в группах со значениями общественного здоровья от 0,7 и выше, преимущественно за счет кризиса в регионах России, особенно в период с 1991–1992 гг.
- Была выявлена тенденция постепенного снижения показателей ИОЗ с в группе с самым высоким уровнем здоровья.
- Особо отметим выявление примечательного поведения территориальных единиц со значениями индекса более 0,7 в кризисные периоды 1991–1992, 1998–2000 гг., с интересным циклом колебаний значений индекса. Данная картина интересна с точки зрения детального научного изучения с привлечением широкого спектра специалистов.
- Также была выявлена ключевая причина и ключевой показатель, который оказался наиболее восприимчивым к кризисным событиям в России. Это оказалось ужасающее падение ОПЖ у мужчин, прочие же показатели в рамках ИОЗ оказались затронуты кризисом не столь заметно.
- Исследование обозначило наиболее интересные страны и регионы для последующих более детальных исследований.

Подводя итог, скажем, что интегральный индекс общественного здоровья показал себя не только как мерило здоровья населения территории, но в какой-то степени оказался достаточно комплексным для отражения многообразия социально-экономических процессов в такое сложное и противоречивое время, как конец XX столетия, которое особенно красноречиво проявилось в начале и в конце последнего десятилетия.

Аналитические и синтетические картографические материалы также показали свою эффективность в наиболее интересных временных рамках, для более детального анализа, с выявлением территорий, нуждающихся в наиболее пристальном внимании.

Все это делает представленную методику расчета и картографирования искомого индекса эффективной с точки зрения поиска нового научного знания и указывает на ее способность стать неплохим инструментом для лиц, принимающих управленческие решения при дальнейшей реализации в геоинформационных системах.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена при поддержке Российского научного фонда (проект № 20-47-01001).

ACKNOWLEDGEMENTS

The article was prepared with the support of the Russian Science Foundation (project No. 20-47-01001).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Пилюкова Д.А., Ахметшина А.И., Хаймурзина Н.З. Причины кризиса 90-х годов в России и его влияние экономику. Научный электронный журнал «Меридиан», 2019. № 13 (31). С. 24–26.

Прохоров Б.Б., Тикунов В.С. Географические аспекты здоровья населения регионов России в сравнении с другими странами мира. Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2001. № 5. С. 22-31.

Тикунов В.С. Классификации в географии: ренессанс или увядание? (Опыт формальных классификаций). Москва–Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. 367 с.

Шибанова-Роенко Е.А., Швырева Е.С. Причины и последствия Азиатского кризиса 1998 года. Современные наукоемкие технологии, 2013. № 10-1. С. 125–127.

Щелочкова А.Д. Глобальный экономический кризис 1998 года и его последствия. Проблемы и перспективы экономических отношений в постиндустриальном обществе. Сборник статей Международной научно-практической конференции: в 2 ч. Самара: Аэтерна, 2017. С. 215–224.

Tikunov V.S., Chereshnya O.Yu. Public health index in Russian Federation from 1990 to 2012. Social Indicators Research. Springer Netherlands, 2016. V. 129. Iss. 2. P. 775–786.

Индекс общественного здоровья. Национальный атлас России. Т. 2. Электронный ресурс: https://xn--80aaaa1bhnclcci1cl5c4ep.xn--p1ai/cd2/448/448.html (дата обращения 21.03.2022).

Santana P., Costa C., Freitas Â., Stefanik I., Quintal C., Bana e Costa C., Borrell C. et al. Atlas of Population Health in European Union Regions. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2017. 267 p. DOI: 10.14195/978-989-26-1463-2.

REFERENCES

Index of public health. National Atlas of Russia. V. 2. Web resource: https://xn--80aaaa1 bhnclcci1cl5c4ep.xn--p1ai/cd2/448/448.html (accessed 21.03.2022) (in Russian).

Pilyukova D.A., Akhmetshina A.I., Khaimurzina N.Z. The causes of the crisis of the 90s in Russia and its impact on the economy. Scientific electronic journal “Meridian”, 2019. No. 13 (31). P. 24–26 (in Russian).

Prokhorov B.B., Tikunov V.S. Geographical aspects of the health of the population of the regions of Russia in comparison with other countries of the World. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2001. No. 5. P. 22–31 (in Russian).

Santana P., Costa C., Freitas Â., Stefanik I., Quintal C., Bana e Costa C., Borrell C. et al. Atlas of Population Health in European Union Regions. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2017. 267 p. DOI: 10.14195/978-989-26-1463-2.

Shchelochkova A.D. The global economic crisis of 1998 and its consequences. Problems and prospects of economic relations in post-industrial society. Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference: In 2 parts. Samara: Aeterna, 2017. P. 215–224 (in Russian).

Shibanova-Roenko E.A., Shvyreva E.S. The causes and consequences of the Asian crisis of 1998. Modern high technologies, 2013. No. 10-1. P. 125–127 (in Russian).

Tikunov V.S. Classifications in geography: Renaissance or withering? (Experience of formal classifications). Moscow–Smolensk: Publishing House of Smolensk State University, 1997. 367 p. (in Russian).

Tikunov V.S., Chereshnya O.Yu. Public health index in Russian Federation from 1990 to 2012. Social Indicators Research. Springer Netherlands, 2016. V. 129. Iss. 2. P. 775–786.

УДК: 528.94 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-29-43**

Н.С. Полицинский[1], **И.С. Кузнецов**[2], **Е.А. Паниди**[3]

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ МЕДИЦИНСКИХ УЧАСТКОВ НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен подход к применению настольных географических информационных систем в целях оптимизации и (частичной) автоматизации процессов обработки и анализа пространственных и непространственных медицинских данных при оценке системы участкового деления на территории обслуживания медицинского учреждения и формировании обновленных (с учетом актуальных показателей заболеваемости и демографических показателей) границ медицинских участков. При обработке пространственных данных использованы программные средства, входящие в состав платформы QGIS (собственно QGIS и модули расширения, в т. ч. разработанный при участии авторов модуль геокодирования данных медицинской статистики GeoMedic). Все использованные в исследовании данные медицинской статистики были предварительно обезличены в соответствии с требованиями российского законодательства. В рамках исследования предложен прототип методики подготовки, анализа и обработки данных о количестве пациентов (потенциальных пациентов), проживающих на обслуживаемой медицинским учреждением территории, совместно с пространственными данными (географической картой) для заданной территории. Исследование реализовано на основе данных противотуберкулезной службы г. Санкт-Петербурга, в работу вовлечены специалисты Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии. Разработанный прототип методических средств позволяют выполнить частично автоматизированную обработку исходных данных с формированием по результатам обработки границ медицинских участков для анализируемой территории. Формирование границ медицинских участков, при этом выполняется с учетом нормативного числа пациентов, наличие которого необходимо обеспечить для формируемых участков. Исследование выполнено в масштабе мегаполиса, на примере г. Санкт-Петербурга (Россия). Анализ данных выполнен для территорий Московского, Петроградского, Приморского и Невского р-нов г. Санкт-Петербурга. По результатам анализа создана и визуализирована на карте сетка границ медицинских участков. Предложенный в рамках исследования прототип методики может быть применен при анализе существующих схем участкового деления и их обновлении.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: медицинские пространственные данные, управление пространственными данными, социально значимые заболевания

1 Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, кафедра картографии и геоинформатики, Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034,
e-mail: **nik.polit@mail.ru, st086803@student.spbu.ru**

2 Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, кафедра картографии и геоинформатики, Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034,
e-mail: **ilya.kuznetsov.ilya@gmail.com, st062514@student.spbu.ru**
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава РФ, Лиговский пр-т, д. 2/4, Санкт-Петербург, Россия, 191036,*e-mail:* **ilya.kuznetsov.ilya@gmail.com, st062514@student.spbu.ru**

3 Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, кафедра картографии и геоинформатики, Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034,
e-mail: **panidi@ya.ru, e.panidi@spbu.ru**

Nikita S. Politsinsky[1], **Ilia S. Kuznetsov**[2], **Evgeny A. Panidi**[3]

AUTOMATION APPLIED TO MEDICAL LOT DELINEATION, CASE STUDY OF ST. PETERSBURG CITY

ABSTRACT

The article describes an approach to the desktop geographic information system application to optimization and (partial) automation of the spatial and non-spatial medical data processing and analysis when estimating the grid of medical lots in an area of medical service, and when forming (considering current morbidity and demographic indicators) updated boundaries of medical lots. Software tools of the QGIS platform were used to process spatial data (QGIS itself and its extension modules, including the GeoMedic module designed with the participation of the authors for medical statistics data geocoding). All medical statistics data used in the study were previously depersonalized in accordance with the requirements of Russian laws. A methodology prototype is elaborated for preparation, analysis, and processing of the data on patients (potential patients) number in the medical service area, together with spatial data (geographical map) of this area. The data of the St. Petersburg city tuberculosis service were used for experimental purposes in the study. Specialists of the St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology are involved in the work. Developed methodological toolset prototype ensures partially automated processing of initial data with the formation of boundaries of the medical lots in the analyzed area of medical service. Formation of the boundaries is carried out taking into account the normative number of patients, which must be ensured for the formed lots. The study was performed on the city scale, on the example of St. Petersburg (Russia). Data analysis was performed for the Moskovsky, Petrogradsky, Primorsky and Nevsky Administrative Districts of St. Petersburg. A grid of medical lot boundaries was formed and mapped in the results of the performed analysis. The methodology prototype proposed in the result of the conducted study can be applied in the analysis of existing schemas of medical lots and their updating.

KEYWORDS: medical geospatial data, geospatial data management, socially valuable diseases

ВВЕДЕНИЕ

Медико-географические исследования [*Чистобаев*, *Семенова*, 2013; *Gordon*, *Womersley*, 1997; *Schweikart*, *Kistemann*, 2013] давно и прочно заняли место в ряду средств обеспечения противодействия социально значимым заболеваниям, в число которых входит туберкулез. Такого рода исследования, характеризуясь сложностью и комплексностью, вовлекают специалистов различных направлений и отраслей теоретической и практической медицины и географии [*Лесных*, *Мельникова*, 2019]. В свою очередь, по мере совершенствования исследовательского инструментария как медицины, так и географии,

1 Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, Department of Cartography and Geoinformatics, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, Russia, 199034, *e-mail:* **nik.polit@mail.ru, st086803@student.spbu.ru**

2 Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, Department of Cartography and Geoinformatics, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **ilya.kuznetsov.ilya@gmail.com, st062514@student.spbu.ru**
St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology, Ministry of Health of the Russian Federation, 2/4, Ligovskij blvd., St. Petersburg, 191036, Russia, *e-mail:* **ilya.kuznetsov.ilya@gmail.com, st062514@student.spbu.ru**

3 Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, Department of Cartography and Geoinformatics, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **panidi@ya.ru, e.panidi@spbu.ru**

появляются возможности применения новых, более совершенных и передовых методов информатизации и анализа данных (в т. ч. пространственных данных), накапливаемых в сфере здравоохранения [*Голованова*, 2020; *Плиева*, 2020; *Коровка* и др., 2021; *Franch-Pardo* et al., 2020]. При этом, в соответствии с действующей нормативно-правовой базой[1,2], геоинформационные средства прямо обозначены в качестве средств обеспечения медицинских (медико-географических) исследований и мониторинга: «...проведение фундаментальных и практических исследований, направленных на обеспечение раннего выявления новых и известных патогенов, а также развитие молекулярной эпидемиологии и создание геоинформационных систем для оперативного реагирования на биологические угрозы».

Работа по осуществлению амбулаторного лечения пациентов построена по территориально-участковому принципу. Территориальный врачебный участок является основной структурной единицей медицинского учреждения. Обслуживаемая территория делится на участки, как правило, с определенным количеством населения. Участковые врач и медицинская сестра несут ответственность за проведение всех лечебных и профилактических мероприятий на территории данного участка. Выделение участков выполняют руководители медицинских учреждений, с учетом условий оказания первичной медико-санитарной помощи на обслуживаемой территории.

В практике работы медицинских служб деление участков не всегда происходит исключительно по числу жителей. Классическими методами деления на зоны медицинского обслуживания являются:

1. *Деление по числу жителей в доме* — самый популярный вариант, при этом нужно знать число жителей в доме, которое в современных условиях возможно только оценить (приближенно и опосредованно), в т. ч. по сведениям из открытых источников.
2. *Деление по числу выявленных на территории случаев заболевания,* когда оцениваются данные о случаях заболевания в жилых и производственных очагах на исследуемой территории, и, в зависимости от положения очага, он относится к конкретному участку (в таком случае каждому врачу отдается та территория, на которой регистрируется ежегодно или ежеквартально примерно равное число больных. Часто этот метод совмещают с первым, выполняя деление на основе относительных показателей, оценивая число больных на 1000 чел. населения).
3. *Деление по жилой площади*, когда делят всю отданную под застройку и застроенную территорию на участки равные или близкие по площади жилья на их территории (такой способ используется исключительно редко).

Несмотря на проверенную годами работоспособность системы участкового деления медицинских организаций, она сталкивается с рядом серьезных проблем, которые затрудняют эффективное и качественное оказание медицинской помощи населению. Так, А.В. Шульмин в своем исследовании проводит оценку основных факторов функционирования системы врачебных участков на основе анкетирования участковых врачей-терапевтов [*Шульмин*, 2013]. Согласно ему, одной из главных проблем участкового деления является неравномерное распределение медицинских работников по территории. В некоторых районах возникают перегрузки, а в других — нехватка квалифицированных врачей. Это связано с недостаточным количеством медицинских работников и отсутствием

---

1 Указ Президента Российской Федерации от 11 марта 2019 г. № 97 «Об основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»

2 Decree of the Russian Federation President No. 97 dated by March 11, 2019 “Toward fundamentals of the state policy of the Russian Federation in the domain of chemical and biological safety for the up to 2025 period and beyond”

единой методики участкового деления. Фактор численности прикрепленного населения к участку и изменение численности обслуживаемого населения большинство респондентов выделили как имеющие «сильную» и «очень сильную» степень влияния на нагрузку. На деле соответствие размера участка нормативному зачастую не выполняется, причем как в большую, так и в меньшую стороны. Кроме того, участковое деление сталкивается с проблемами, связанными с инфраструктурой. Влияние географических особенностей и транспортной доступности участков на нагрузку участковых врачей выделили около 30 % опрошенных. Несмотря на то, что на эти факторы нет установленного норматива, при формировании участка они требуют учета в целях обеспечения удобства функционирования территориальной системы здравоохранения и работы врачей.

В настоящем исследовании решение проблемы автоматизации участкового деления рассматривается на примере участков обслуживания врачей-фтизиатров. Рекомендованные штатные нормативы туберкулезного диспансера в соответствии Приказом Минздрава России[1,2] составляют:

- Для амбулатории (врач-фтизиатр участковый):
  - 0,4 на 10 тыс. прикрепленного городского населения;
  - 0,75 на 10 тыс. прикрепленного сельского населения;
- Для стационара (врач-фтизиатр лечащий):
  - 1 на 30 коек (для больных без бактериовыделения);
  - 1 на 20 коек (для больных с бактериовыделением);
  - 4,75 на 30 коек (для обеспечения круглосуточной работы).

Данные нормативы, как правило, не выполняются, что связано со сложностью отслеживания текущего прикрепленного населения и трудозатратностью обновления разделения на участки обслуживания.

На каждый участок составляется паспорт[3,4], он включает: названия улиц, номера домов, указания на компактность, радиус обслуживания, численность населения (взрослых, подростков, неорганизованного населения), санитарное состояние участка, наличие общежитий. Указывается контингент и социальный состав, преобладающий на участке, количество инвалидов (Отечественной войны, труда, детства), наличие мелких предприятий и число работающих в них. Приказом Минздравсоцразвития РФ[5,6] при этом определено, что органы управления здравоохранением муниципальных образований осуществляют организацию медицинского обслуживания населения по участковому принципу с учетом критериев территориальной (в т. ч. транспортной) доступности врачебной помощи.

---

1 Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. № 932н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным туберкулезом»

2 Order of the Russian Federation Ministry of Health No. 932n dated by November 15, 2012 “On approval of the Procedure for medical care providing to tuberculosis patients”

3 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 7 декабря 2005 г. № 765 «Об организации деятельности врача-терапевта участкового». Приложение № 2. Учетная форма № 030/у-тер «Паспорт врачебного участка (терапевтического)»

4 Order of the Russian Federation Ministry of Health and Social Development No. 765 dated by December 7, 2005 “On the organization of a lot physician operation”. Appendix No. 2. Registration form No. 030/u-ter “Passport of the medical lot (physician’s)”

5 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 15 мая 2012 г. № 543н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению»

6 Order of the Russian Federation Ministry of Health and Social Development No. 543n dated by May 15, 2012 “On approval of the Regulations on the organization of primary health care of adults”

Таким образом, при формировании участков медицинского обслуживания для обеспечения равных условий работы участковых врачей и медицинских сестер следует учитывать не только численность населения, но и протяженность участка, тип застройки, удаленность от места расположения медицинского учреждения, наличие автотранспорта и другие факторы. Из этого очевидно, что выделение участков обслуживания медицинских организаций является сложной задачей, требующей комплексного подхода, и как задача зонирования и внешне и по содержанию является в т. ч. задачей пространственного анализа, что допускает привлечение в процессе ее решения также и геоинформационных средств и методов. Однако привлечение географических информационных систем (ГИС) в данном случае предполагает разработку и применение новых методов зонирования территории, учитывающих специфику процессов медицинского обслуживания. Настоящие исследование и публикация посвящены разработке подобного рода методических средств, обеспечивающих автоматизацию (ГИС-автоматизацию) процессов участкового деления.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Подготовка исходных данных при выполнении зонирования с разделением территории на медицинские участки предполагает выполнение на первом шаге геокодирования (почтовых) адресов, находящихся в зоне обслуживания медицинского учреждения (участковых врачей медицинского учреждения). Задача геокодирования обусловлена тем, что, очевидным образом, участковые врачи обслуживают только жилые дома, и использование для анализа зон обслуживание картографических данных общего назначения (слоев строений и сооружений) оказывается невозможным в связи с наличием в них большого количества «лишних» объектов. Информация же об обслуживаемых медицинскими учреждениями адресах в администрациях этих учреждений хранится в подавляющем большинстве случаев в форме табличных или текстовых массивов, без сформированной, требуемой обычно в ГИС, геометрической составляющей.

Из перечня адресов, использованного в исследовании для предварительного анализа существующей в Санкт-Петербурге системы участкового деления, 2874 (97 %) успешно геокодированы, остальные 81 адрес (вероятно) были указаны с существенными ошибками, не позволяющими идентифицировать адрес даже вручную, т. к. в адресной базе данных Санкт-Петербурга такие адреса не существовали. В рамках рассматриваемого в настоящей публикации исследования использованы адреса, отнесенные к зонам обслуживания Невского (ПТД № 14), Приморско-Петроградского (ПТД № 3) и Московского (ПТД № 17) районных туберкулезных диспансеров Санкт-Петербурга. Информация об адресах обслуживания является публично доступной. Персональные данные пациентов в настоящем исследовании ни в каком виде не использовались. После выполнения геокодирования был выполнен ручной контроль и выборочная корректировка положения геокодированных точек, т. к. не во всех случаях достигнутой геометрической точности геокодирования было достаточно для обеспечения дальнейших изысканий (рис. 1).

Для первичного анализа существующей ситуации выполнена (в ручном режиме) векторизация границ участков по геокодированным адресным точкам. В качестве картографической основы использованы данные OpenSteetMap[1,2] (рис. 2). Границы участков восстановлены по участкам дорог и рек, не допускалось пересечение зданий границами участков. В границы участков не включались территории, на которых полностью отсутствовали адреса обслуживания, такие как крупные парки и промышленные зоны.

---

1 Карта мира OpenStreetMap. Электронный ресурс: https://www.openstreetmap.org (дата обращения 30.03.2023)

2 OpenStreetMap world map. Web resource: https://www.openstreetmap.org (accessed 30.03.2023)

Восстановленные таким образом границы медицинских участков позволили выявить значимые особенности существующего зонирования. Не все участки имеют простую (с геометрической точки зрения) форму, присутствует большое количество анклавных частей (рис. 3).

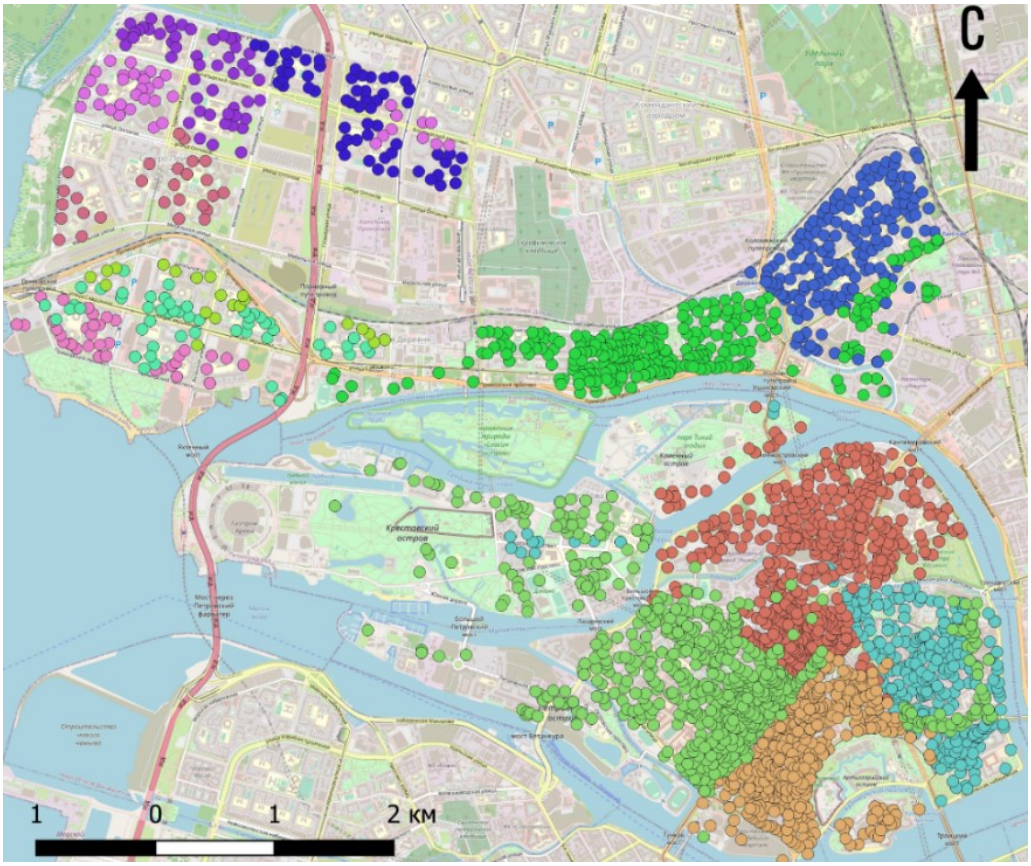


Рис. 1. Результат геокодирования адресов обслуживания Приморско-Петроградского туберкулезного диспансера; цвет точек обозначает принадлежность к медицинскому участку. Картографическая основа OpenStreetMap
Fig. 1. The result of the service addresses geocoding for Primorsko-Petrogradskij tuberculosis dispensary; the color of dots indicates belonging to a medical lot. OpenStreetMap data is used as a base map

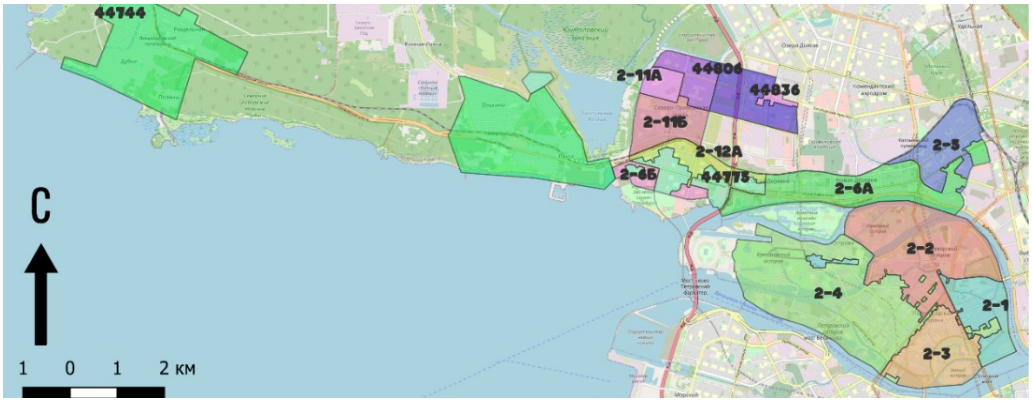


Рис. 2. Участковое деление Приморско-Петроградского туберкулезного диспансера. Картографическая основа OpenStreetMap
Fig. 2. Lot divisioning of the Primorsko-Petrogradskij tuberculosis dispensary. OpenStreetMap data is used as a base map

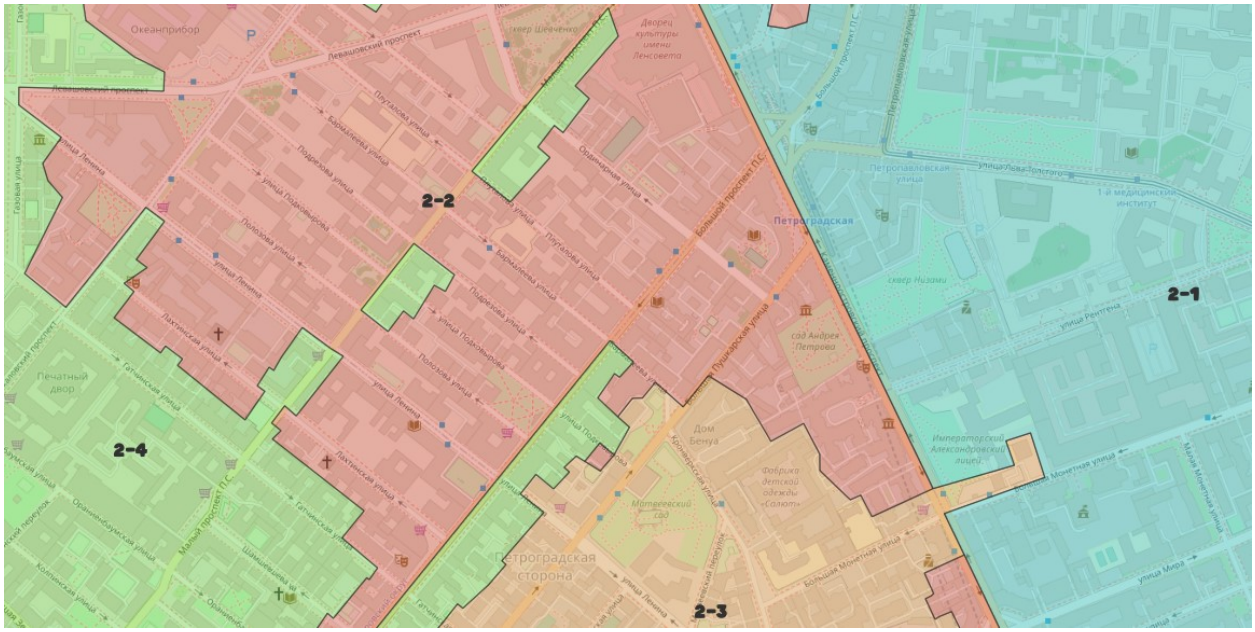


Рис. 3. Проблема анклавов при разграничении медицинских участков. Картографическая основа OpenStreetMap
Fig. 3. The problem of enclaves appearing when delimitating medical lots. OpenStreetMap data is used as a base map

В некоторых случаях улицы (например, Чапаева и Мал. Посадская) отнесены сразу к двум медицинским участкам, что неприемлемо с точки зрения существующих правил выделения медицинских участков. В последнем случае, вероятно, речь идет о технических ошибках при заполнении и перезаполнении соответствующих форм и списков, выполняемом периодически медицинскими специалистами.

Дальнейший анализ позволил выявить и количественно охарактеризовать также и проблему неравномерной нагрузки на участковых врачей. Норматив нагрузки на участкового врача фтизиатра, как указано выше, 0,4 на 10 тыс. прикрепленного городского населения, что в приведенном виде составляет 25 тыс. населения на участок. На примере участкового деления Московского района (рис. 4) хорошо видны существующие диспропорции нагрузки (рис. 5).

Диаграмма сформирована по результатам наложения точечного слоя (центроидов) жилых домов, содержащего в составе атрибутов данные о количестве жильцов, на полигоны существующих медицинских участков. С помощью пространственного объединения и агрегирования точек по зонам рассчитано общее количество людей, проживающих на территории каждого участка. Она наглядно демонстрирует неудовлетворительность существующей ситуации. Нет ни одного участка, где бы соблюдался норматив. Только два участка (239-1 и 235-1) имеют нагрузку меньше норматива. Среднее превышение норматива составило 16 848 чел., тогда как максимальное отклонение — 30 тыс. чел. Необходимо отметить, что при данном количестве участков и прикрепленного населения невозможно полное соблюдение норматива, однако может быть достигнуто равномерное распределение населения по участкам.

На основе проведенного анализа возможно сделать вывод о том, что существующее в настоящее время участковое деление не отвечает потребностям фтизиатрической службы и не способствует удобству обслуживания данных территорий медицинскими специалистами. Врачи ощущают в ходе своей повседневной работы проблему перегрузки участка населением. К тому же особенности географического положения и транспортной

доступности медицинских участков усложняют работу врачей, когда им приходится выезжать по адресам пациентов. Обслуживаемое население также страдает от этих проблем. Все это происходит вследствие того, что значение параметров, по которым происходит выделение зон обслуживания (число жителей или число выявленных случаев туберкулеза) изменяется год от года. Другими словами, нагрузка на врачей значительно изменяется во времени, а пересмотр границ медицинских участков в силу, главным образом, своей трудоемкости, выполняется существенно реже, чем того требует динамика численности населения и заболеваемости. Такие выводы лишь подтверждают актуальность и востребованность инструментов для автоматизации зонирования территории при выделении медицинских участков.

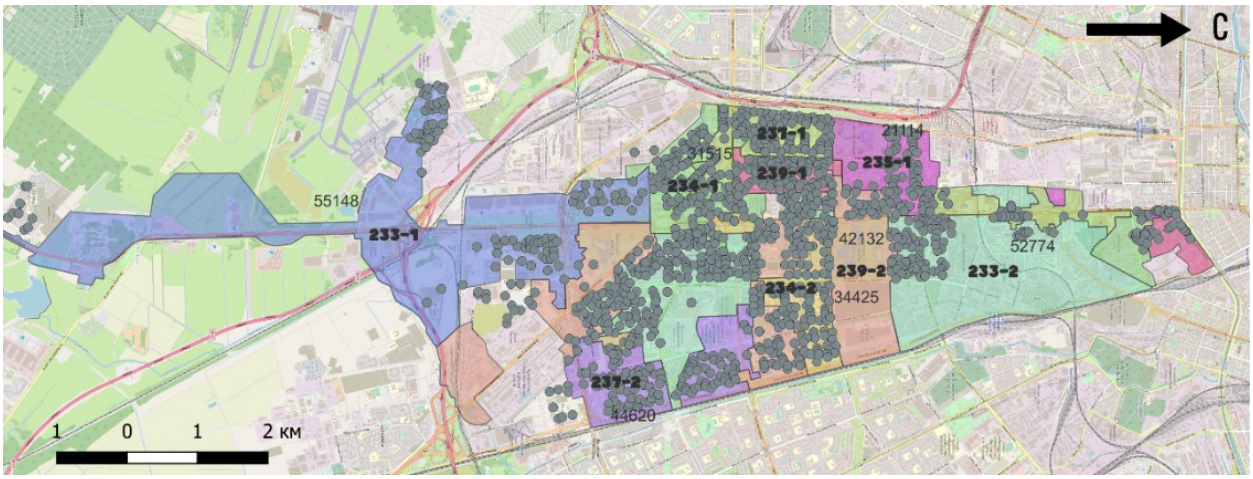


Рис. 4. Результат геокодирования адресов обслуживания и границы медицинских участков туберкулезного диспансера Московского района.Картографическая основа OpenStreetMap
Fig. 4. The service addresses geocoding result and the medical lots boundaries for the Moscow District tuberculosis dispensary. OpenStreetMap data is used as a base map

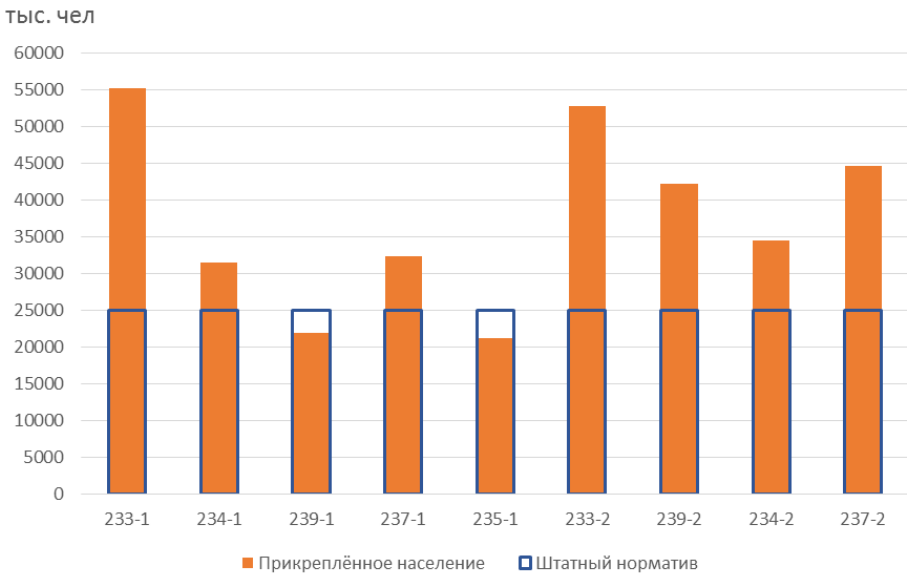


Рис. 5. Нагрузка (число жителей) на медицинские участки Московского района
Fig. 5. Workload (number of residents) of medical lots of the Moskovskij District

В туберкулезном диспансере № 14 работа по обновлению границ участков проведена в сентябре 2022 г. При этом сотрудниками диспансера была применена в т. ч. картографическая визуализация данных. С помощью веб-ресурса «Яндекс.Карты» были визуализированы границы ранее существовавших медицинских участков Невского района, после чего сотрудники формировали участки также визуально, ориентируясь на месячную нагрузку на врача-фтизиатра. Полученные на первом этапе границы участков были итеративно откорректированы для выравнивания нагрузки. В результате были получены границы участков, используемые в работе в настоящее время (рис. 6). Проведенная специалистами диспансера работа в целом успешна, нагрузка на врачей распределена сравнительно равномерно (рис. 7), с небольшими отклонениями. Участковое деление представлено, кроме прочего, в (карто)графическом виде, удобном для врачей и пользователей. Однако при этом было затрачено большое количество рабочего времени и ручного труда сотрудников, совершалось много промежуточных вычислений для пересчета нагрузки.

Экспериментальные работы по автоматизации выделения границ медицинских участков в настоящем исследовании проводились, в первую очередь, для территории Невского района, что позволило оценить также и потенциал ГИС-автоматизации при выполнении зонирования путем сравнения полученных результатов с существующей, недавно обновленной вручную сеткой границ медицинских участков.

При выполнении исследования были обозначены 3 основных критерия формирования участков:

- по возможности правильная форма (участок должен тяготеть к округлой или прямоугольной форме с 4-мя вершинами и примерно равными длиной и шириной);
- участок не должен располагаться на 2-х берегах реки;
- участок не должен пересекать крупные транспортные магистрали.

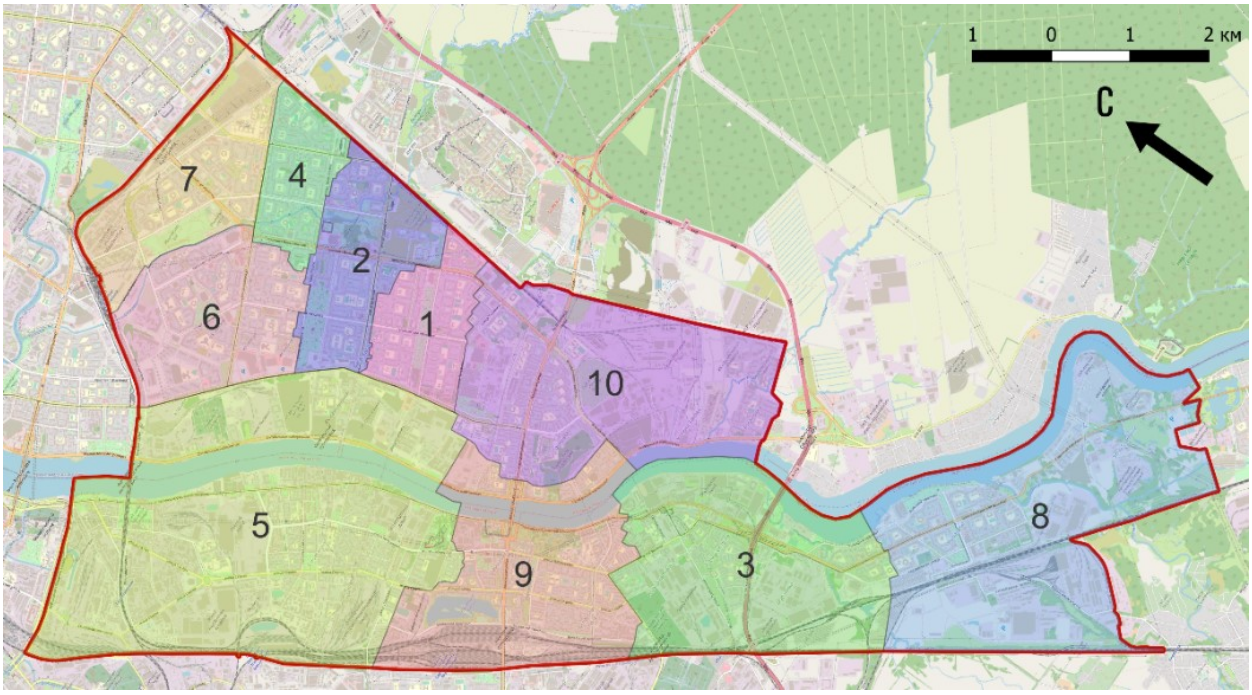


Рис. 6. Обновленная сетка медицинских участков Невского района. Картографическая основа OpenStreetMap
Fig. 6. Updated grid of the medical lots in the Nevskij District. OpenStreetMap data is used as a base map

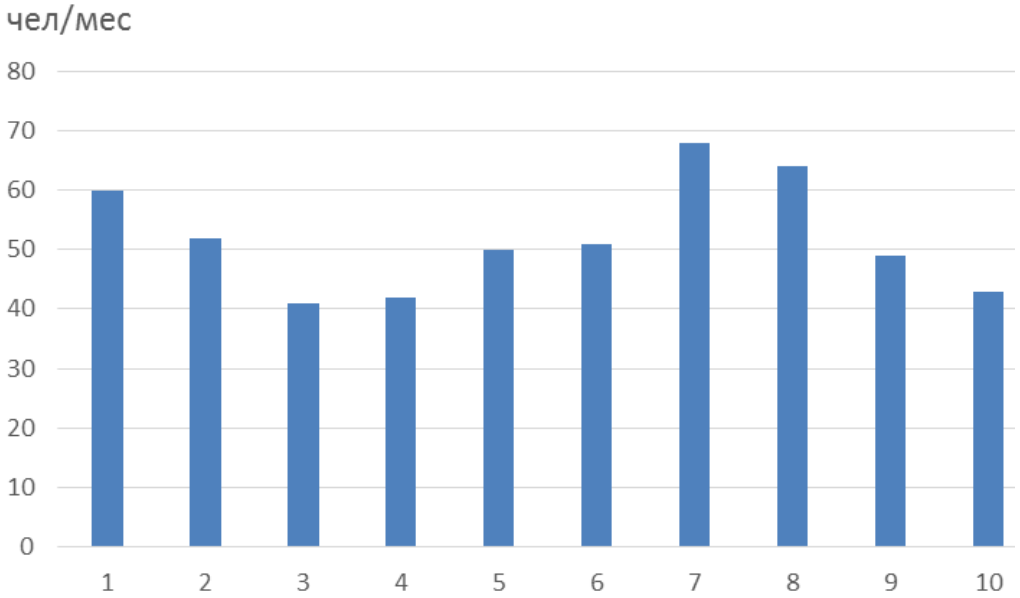


Рис. 7. Нагрузка участковых врачей после обновления сетки медицинских участков Невского района
Fig. 7. The workload of lot therapists after updating of the medical lots grid in the Nevskij District

На существующем этапе исследования поставлена и решена задача полуавтоматического выделения участков. При разработке методики выделения границ участков использованы данные о случаях туберкулеза в Невском районе имеющиеся в распоряжении Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии (НИИФ). В рамках исследования эти данные использовались и обрабатывались в деперсонифицированном виде в соответствии с федеральным законодательством[1,2]. Разделение участков выполнялось на основе учета числа случаев заболевания (числа пациентов).

Для формирования полигонов участков использовалась сетка кварталов, сформированная, в свою очередь, на основе дорожного графа, доступного в составе данных OpenStreetMap. Данные OpenStreetMap получены (загружены) с использованием модуля QGIS QuickOSM[3,4]. При формировании сетки кварталов использовались все типы дорог, кроме мелких внутриквартальных проездов и пешеходных дорожек. Дополнительно для выделения кварталов использовались картографические слои железных дорог и рек. Все слои были объединены в один линейный слой. Выделенная таким образом сеть полигональных кварталов пересекалась с точечным слоем геокодированных случаев заболевания туберкулезом, в результате чего каждый квартал получил весовой параметр (количество случаев туберкулеза). Таким образом был сформирован массив данных на основе которого в дальнейшем, путем объединения полигонов кварталов формировались полигоны медицинских участков. Численность случаев туберкулеза для медицинских участков при этом рассчитывалась автоматически как сумма случаев, указанных в атрибутах кварталов.

---

1 Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 № 152-ФЗ

2 Federal Law “On Personal Data” dated by 27.07.2006 No. 152-FZ

3 Настольная геоинформационная система QGIS. Электронный ресурс: https://qgis.org (дата обращения 30.03.2023)

4 QGIS desktop geographic information system. Web resource: https://qgis.org (accessed 30.03.2023)

Для отображения и анализа данных в исследовании использовалась свободно распространяемая настольная ГИС QGIS[1,2] версии 3.20, а также ранее разработанный с участием авторов модуль геокодирования очагов социально-значимых инфекционных заболеваний GeoMedic[3,4] [*Kuznetsov* et al., 2020]. Выполнено геокодирование 2 955 адресов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Использование для формирования полигонов медицинских участков сетки кварталов позволило также исключить прохождение границ участков по зданиям и случаи двоякого восприятия, когда жилой дом мог быть отнесен сразу к двум участкам.

Первоначально сформированная на основе дорожного графа сетка кварталов потребовала дополнительной обработки. Была проведена генерализация полигонального слоя, удалены малые по площади объекты (рис. 8). Таким образом была сформирована и подготовлена для дальнейшей обработки сетка кварталов, состоящая из 262 полигонов с присвоенным атрибутом числа случаев заболеваний туберкулезом (рис. 9).

На следующем этапе было проведено выделение границ медицинских участков полуавтоматическим способом. Необходимо было разбить район на 10 фтизиатрических участков. При общем числе больных в районе в 3 523 чел. равная нагрузка на каждого врача достигается при примерно 350 больных на один участок. Формирование участков проводилось с помощью встроенных функций в QGIS. В частности, использована панель инструментов «Статистика». Выделялись полигоны и отслеживалось суммарное значение атрибута (числа случаев заболевания). При достижении значения 350 объекты объединялись. Таким образом были сформированы фтизиатрические участки (рис. 10). Эмпирическим методом установлено, что при данных входных параметрах и при условии, что участок не должен располагаться на 2-х берегах р. Невы, остается участок с сильным отклонением от среднего числа пациентов, приходящихся на один участок (266).



Рис. 8. Пример генерализации (справа) первоначально сгенерированной (слева) сетки кварталов при формировании границ медицинских участков
Fig. 8. The example of generalization result (right image) of the initially generated (left image) grid of blocks when forming the boundaries of medical lots

---

1 Модуль QGIS QuickOSM. Электронный ресурс: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/ (дата обращения 30.03.2023)

2 QuickOSM QGIS plugin. Web resource: https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/ (accessed 30.03.2023)

3 Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2020665320, 26.11.2020

4 Certificate of the computer program registration 2020665320, 26.11.2020

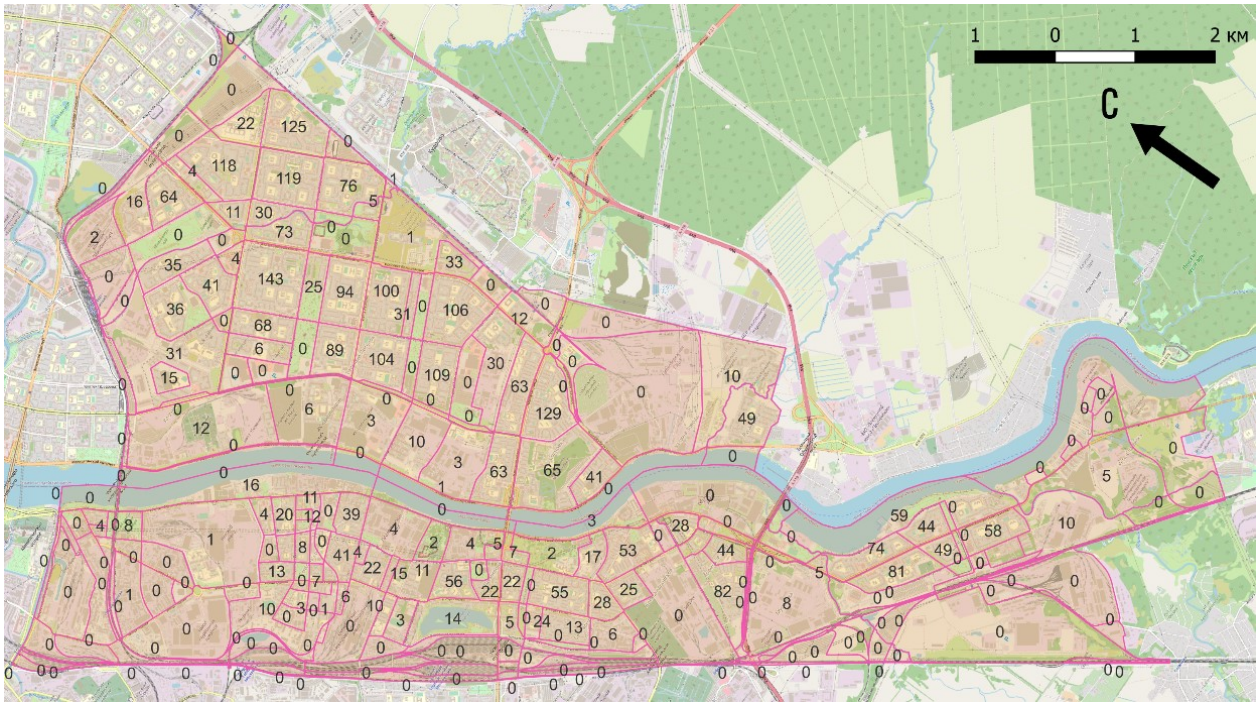


Рис. 9. Сетка генерализованных кварталов с присвоенными значениями количества больных (числа на карте). Картографическая основа OpenStreetMap
Fig. 9. Grid of generalized blocks with assigned values of amount of the patients (numbers on the map). OpenStreetMap data is used as a base map

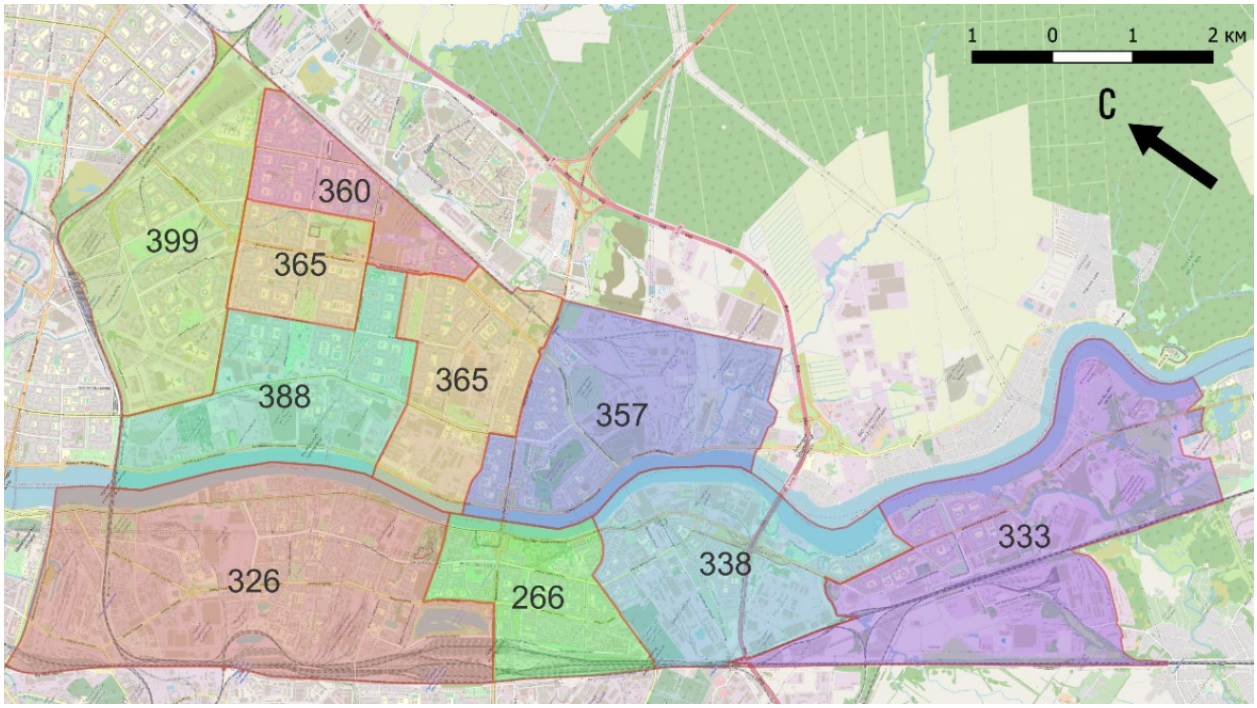


Рис. 10. Результат полуавтоматического выделения границ медицинских участков для Невского района. Картографическая основа OpenStreetMap
Fig. 10. The result of semi-automatic delineation of the medical lots boundaries for the Nevskij District. OpenStreetMap data is used as a base map

Выполненное таким образом зонирование исключает итерации в определении границ участков (потребовавшее существенных трудозатрат ранее, при выполнении зонирования специалистами туберкулезного диспансера) и позволило получить в целом более равномерное распределение числа случаев заболевания по участкам, а также исключило ряд ситуаций, связанных с расположением участков на двух берегах реки при отсутствии в непосредственной близости переправы через реку (что хорошо видно при сравнении рис. 6 и 10).

ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования подтверждено существование в системе участкового деления городской противотуберкулезной службы ряда достаточно стандартных проблем, связанных с диспропорциями в нагрузке на медицинских сотрудников, ошибками при формировании, передаче и публикации данных о составе медицинских участков, а также с геометрическими и географическими особенностями конфигурации границ фтизиатрических участков, усложняющими по меньшей мере перемещение врачей по территории участков при выезде (выходе) к пациентам на дом. На основе первичного анализа особенностей участкового деления выработан общий подход и сформулирован первоначальный перечень требований к формированию границ фтизиатрических участков на основе учета количества пациентов (существующих или потенциальных) и анализа географической ситуации на территории обслуживания, автоматизированного в среде настольной ГИС.

Проведенные экспериментальные работы наглядно продемонстрировали, что даже применение частичной ГИС-автоматизации позволяет существенно оптимизировать и ускорить процесс формирования сетки границ фтизиатрических участков, обновленной с учетом актуальной эпидемиологической и/или демографической ситуации. Разработанный прототип методики формирования участков протестирован на примере Невского района Санкт-Петербурга. Полученные результаты «слепого» (выполненного не практикующим медиком) формирования участков наглядно демонстрируют сопоставимость с результатами неавтоматизированного выделения участков, выполняемого квалифицированными специалистами. Являясь при этом лишь частично автоматизированной, методика допускает существенную вариабельность при анализе данных и формировании участковых границ, и таким образом предположительно имеет существенный потенциал для реального практического применения практикующими медицинскими специалистами или под контролем таких специалистов. С учетом достижимой, при использовании предложенных в исследовании решений, экономии временных и трудовых затрат, выполненные разработки могут быть применены при формировании системы регулярного контроля и обновления участкового деления на территориях, обслуживаемых фтизиатрическими и иными медицинскими учреждениями. В перспективе предложенный прототип методики выделения границ может быть доработан, в т. ч. с повышением уровня автоматизации обработки данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Голованова М.Н. Совершенствование противотуберкулезных мероприятий с помощью компьютерной программы мониторинга очагов туберкулеза. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Ярославль: Ярославский государственный медицинский университет, 2020. 137 с.

Коровка В.Г., Галкин В.Б., Паниди Е.А., Кузнецов И.С., Бельтюков М.В., Соколович Е.Г., Пантелеева О.В., Воронов Д.В., Козлов В.В., Федоров С.В., Яблонский П.К. Возможности геоинформационных технологий для улучшения качества мониторинга очагов социально

значимых инфекций. Профилактическая медицина, 2021. Т. 24. № 10. С. 7–13. DOI: 10. 17116/profmed2021241017.

Лесных С.И., Мельникова О.В. Создание баз данных и визуализация текущей эпидемиологической информации для целей медико-экологического мониторинга региона. География и природные ресурсы, 2019. № 40 (2). С. 115–121. DOI: 10.1134/ S1875372819020033.

Плиева С.Л. Прогнозирование рецидивов туберкулеза органов дыхания в современных условиях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва: Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования, 2020. 137 с.

Чистобаев А.И., Семенова З.А. Медико-географическое картографирование в бывшем СССР и современной России. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 7. Геология. География, 2013. № 4. С. 109–112.

Шульмин А.В. Оценка основных факторов функционирования системы врачебных участков, по мнению организаторов здравоохранения и врачей-терапевтов участковых. Сибирское медицинское обозрение, 2013. № 1. С. 78–81.

Franch-Pardo I., Napoletano B.M., Rosete-Verges F., Billa L. Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. A review. Science of the Total Environment, 2020. V. 739. Art. 140033. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140033.

Gordon A., Womersley J. The use of mapping in public health and planning health services. Journal of Public Health, 1997. V. 19 (2). P. 139–147. DOI: 10.1093/oxfordjournals.pubmed.a02 4601.

Kuznetsov I., Panidi E., Kolesnikov A., Kikin P., Korovka V., Galkin V. GIS-based infectious disease data management on a city scale, case study of St. Petersburg, Russia. International Archives of the Photogrammetry. Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2020. V. XLIII-B3-2020. P. 1463–1467. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLIII-B3-2020-1463-2020.

Schweikart J., Kistemann T. Kartographie der Gesundheit. Kartographische Nachrichten, 2013. V. 63(1). P. 3–11.

REFERENCES

Chistobayev A.I., Semenova Z.A. Medico-geographical mapping in the former USSR and modern Russia. Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 7. Geology. Geography, 2013. V. 4. P. 109–112 (in Russian).

Franch-Pardo I., Napoletano B.M., Rosete-Verges F., Billa L. Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. A review. Science of the Total Environment, 2020. V. 739. Art. 140033. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140033.

Golovanova M.N. Improvement of anti-tuberculosis actions using a computer program for monitoring tuberculosis foci. Dissertation for the degree of PhD of medical sciences. Yaroslavl: Yaroslavl State Medical University, 2020. 137 p. (in Russian).

Gordon A., Womersley J. The use of mapping in public health and planning health services. Journal of Public Health, 1997. V. 19 (2). P. 139–147. DOI: 10.1093/oxfordjournals.pubmed.a02 4601.

Korovka V.G., Galkin V.B., Panidi E.A., Kuznetsov I.S., Bel'tyukov M.V., Sokolovich E.G., Panteleeva O.V., Voronov D.V., Kozlov V.V., Fedorov S.V., Yablonskij P.K. Potential of geoinformation technologies to improve the monitoring of socially significant infections outbreaks. Preventive Medicine, 2021. V. 24 (10). P. 7–13 (in Russian). DOI: 10.17116/ profmed2021241017.

Kuznetsov I., Panidi E., Kolesnikov A., Kikin P., Korovka V., Galkin V. GIS-based infectious disease data management on a city scale, case study of St. Petersburg, Russia. International Archives of the Photogrammetry. Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2020. V. XLIII-B3-2020. P. 1463–1467. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLIII-B3-2020-1463-2020.

Lesnykh S.I., Mel'nikova O.V. Generation of databases and visualization of current epidemiological information for purposes of a medical-ecological monitoring of a region. Geography and Natural Resources, 2019. V. 40 (2). P. 115–121 (in Russian). DOI: 10.1134/S1875372819020033.

Plieva S.L. Prediction of respiratory tuberculosis relapses in modern conditions. Dissertation for the degree of PhD of Medical Sciences. Moscow: Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education, 2020. 137 p. (in Russian).

Schweikart J., Kistemann T. Mapping health and health care [Kartographie der Gesundheit]. Kartographische Nachrichten, 2013. V. 63 (1). P. 3–11 (in German).

Shulmin A.V. Evaluation of main factors of the medical sector system functioning, according to healthcare managers and therapists in the districts. Siberian Medical Review, 2013. V. 1. P. 78–81 (in Russian).

УДК: 314.7+528.9+912.64 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-44-58**

Н.В. Сопнев[1], **В.С. Белозеров**[2]

АТЛАСНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ИНОСТРАННЫЕ СТУДЕНТЫ В РОССИИ»

АННОТАЦИЯ

Образовательная иммиграция является специфической категорией миграций, роль которой в последние десятилетия постоянно растет как в России, так и во всем мире. В нашей стране в связи нарастанием демографического кризиса в большинстве регионов образовательная иммиграция может стать способом смягчения неблагоприятных демографических процессов. В связи с этим важно понимать реальную географию иммиграционного образовательного потока на различных пространственных уровнях. Данная специфическая категория миграций имеет свои пространственные закономерности, поэтому необходим комплексный подход к изучению студенческой иммиграции, позволяющий консолидировать широкий набор статистических данных из разнообразных источников информации на различном пространственном уровне — от мира в целом до конкретных университетов; проводить пространственный анализ; моделировать и визуализировать исследуемые процессы. Реализовать данный запрос позволяют атласные информационные системы (АИС). В исследовании представлены этапы подготовки АИС «Иностранные студенты в России», в т. ч. разработка структуры, выбор программного обеспечения, подготовка базы пространственных данных, выбор способов картографирования, разработка набора картографических и визуальных моделей, интеграция системы в веб-среду. В АИС реализован принцип полимасштабности и она подготовлена на 4 пространственных уровнях: «Глобальный», отражающий положение России на мировом рынке образовательных услуг; «Страновой», содержащий показатели в целом по России; «Региональный», отражающий региональные особенности студенческой иммиграции; «Локальный», в рамках которого в вузах городов анализируется характер студенческой иммиграции. Каждый раздел содержит соответствующие материалы по иммиграции студенческой молодежи, позволяющий проанализировать пространственные особенности иммиграционных процессов студентов в России, а возможности АИС как инструмента визуализации значительно повышают уровень проводимой аналитики и принятие управленческих решений в вопросах иммиграционной политики как регионов, так и университетов в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: иностранные студенты, атласная информационная система, геоинформационные технологии, студенческие миграции, картографирование

[1] Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355000,
e-mail: **sopnev.stav@gmail.com**

[2] Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355000,
e-mail: **vsbelozerov@yandex.ru**

Nikolai V. Sopnev[1], **Vitaly S. Belozerov**[2]

ATLAS INFORMATION SYSTEM "FOREIGN STUDENTS IN RUSSIA"

ABSTRACT

Educational immigration is a specific category of migration, the role of which has been constantly growing in recent decades both in Russia and all over the world. In our country, due to the growing demographic crisis in most regions, educational immigration can become a way to mitigate unfavorable demographic processes. In this regard, it is important to understand the real geography of the immigration educational flow at various spatial levels. This specific category of migrations has its own spatial patterns, so it is necessary to realize an integrated approach to the study of student immigration, which allows to consolidate a wide set of statistical data from various sources of information, at various spatial levels, all over the world in general and in specific universities, conducting spatial analysis, modeling and visualizing the processes under study, atlas information systems allow to implement this request (AIS). The study presents the stages of preparation of the AIS "Foreign Students in Russia" including the development of the structure, the choice of software, the preparation of a spatial database, the choice of mapping methods, the development of a set of cartographic and visual models, the integration of the system into the web environment. The AIS implements the principle of multi-scale and it is prepared at 4 spatial levels: "Global", reflecting the position of Russia in the world market of educational services; "Country", containing indicators for Russia as a whole; "Regional", which reflects the regional characteristics of student immigration; "Local", which analyzes the nature of student immigration in universities of cities. Each section contains relevant materials based on student immigration, which allows to analyze the spatial features of students' immigration processes in Russia and the capabilities of AIS as a visualization tool significantly increase the level of analytics and managerial decision-making if we consider the immigration policy not only of regions but also of universities in general.

KEYWORDS: international students, atlas information system, geoinformation technologies, student migration, mapping

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие продолжается нарастание демографического кризиса в большинстве регионов России. Принимаемых мер по стимулированию рождаемости в стране недостаточно для восстановления оптимального уровня воспроизводства населения. Как известно, демографическая убыль связана не только с сокращением рождаемости, но и старением населения и ростом смертности. Необходимы меры по корректировке и смягчению неблагоприятных демографических процессов. Как считают некоторые отечественные демографы, основным источником пополнения численности населения и трудового потенциала страны является миграция [*Зайончковская*, 2014; *Вишневский*, 2015 и др.]. Вместе с тем, отсутствие четкой миграционной политики и невысокая конкурентоспособность России на глобальном рынке труда ведут к неорганизованному притоку низкоквалифицированной иностранной рабочей силы, что в свою очередь

[1] North-Caucasian Federal University, Department of Socio-Economic Geography, 1, Pushkina str., Stavropol, 355000, Russia,
e-mail: **sopnev.stav@gmail.com**

[2] North-Caucasian Federal University, Department of Socio-Economic Geography, 1, Pushkina str., Stavropol, 355000, Russia,
e-mail: **vsbelozerov@yandex.ru**

обусловливает возникновение разнообразных проблем в обществе. Образовательная иммиграция в этом отношении имеет ряд преимуществ. Иностранные выпускники российских вузов — молодые люди, владеющие русским языком, обладающие позитивным опытом межкультурного и межэтнического взаимодействия и специальными профессиональными навыками — достаточно легко интегрируются в принимающие сообщества. Образовательная (в частности, студенческая) иммиграция является относительно новым, но важным явлением в России. Востребованность российского образования растет, что связано и с реализацией нацпроекта «Образование»[1], направленного на повышение мировой конкурентоспособности российского образования. Часть иностранных студентов после завершения обучения возвращаются на родину, но значительная часть предпочитают связывать свою жизнь с другими странами, в т. ч. и с Россией.

В связи с этим важно понимать реальную географию иммиграционного образовательного потока на различных пространственных уровнях, распределение иностранных студентов по территории России, проследить иммиграционное поведение иностранных студентов после завершения образования в России. Данная специфическая категория миграционных потоков имеет свои пространственные закономерности, поэтому необходим комплексный подход к изучению студенческой иммиграции, позволяющий консолидировать широкий набор статистические данных на различном пространственном уровне — от мира в целом до конкретных университетов, проводить пространственный анализ исследуемых процессов. Инструментом полностью позволяющим реализовать данный запрос являются атласные информационные системы (АИС).

К основным функциональным возможностям АИС в исследовании студенческой иммиграции относятся следующие: комплексный мониторинг экспорта образовательных услуг в России; пространственно-временное моделирование процессов; обеспечение стратегического планирования на разных пространственных уровнях; осуществление управленческого контроля за изменениями контингента иностранных студентов, объемах привлекаемых финансовых средств, за счет научной и образовательной деятельности иностранных компаний и студентов в вузах регионов и городов, наличие строго структурированной базы данных, позволяющей на основе выборок и запросов разной сложности проводить комплексное и разноплановое исследование студенческих миграций; выполнение прогнозных расчетов и др.

Таким образом, атласные информационные системы выполняют роль комплексного банка данных, позволяющего пользователю получать всестороннюю аналитическую и наиболее визуально воспринимаемую информацию о состоянии и тенденциях студенческой иммиграции.

Атласные информационные системы, относясь к высшему классу электронных атласов, применяются для разработки сценариев развития территории и процессов, позволяют проводить разнообразный анализ и разработку возможных вариантов развития и прогнозов [*Тикунов*, 2004; *Яблоков*, *Тикунов*, 2016]. Одним из первых определение атласной информационной системы сформулировал генеральный секретарь Международной Картографической Ассоциации F. Ormeling [1995; 1996], под которой понимается компьютеризированная геоинформационная система, связанная с конкретной территорией в сочетании с тематической частью, где доминирующую роль играют карты [*Яблоков*, *Тикунов*, 2016]. Данная тема исследований была популярна в работах иностранных ученых; в работе [*Elzakker*, 1993] рассматривается использование атласных

[1] Национальный проект «Образование» 2019–2024 гг., утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, подготовлено Минэкономразвития РФ

информационных систем и выделяются типы АИС, интеграцию ГИС с мультимедиа рассматривали [*Craglia*, *Raper*, 1995; *Schneider*, 1999], интерактивные и мультимедийные системы как картографические платформы рассматривались [*Hurni*, 2008; *Lechthaler*, 2010], процесс создания электронных атласов с акцентом на разработке электронных карт рассматривался [*Sieber* et al., 2016], применение ГИС и АИС — [*Ku* et al., 2016].

В России фундаментальный вклад в развитие геоинформационных систем в целом и атласных информационных систем в частности внес В.С. Тикунов, которому принадлежат ключевые труды в этой области. К ним относятся: АИС «Устойчивое развитие России» [2002], Атласные информационные системы для принятия решений [2004], АИС Байкальского региона [2013], Новые подходы в атласном геоинформационном картографировании [2016], принципы создания АИС на базе интернета [2016], АИС отдельных регионов мира на примере Среднеземноморья [2019]. Разработке и исследованию отраслевых или региональных АИС посвящены работы российских ученых: образовательный комплекс Ставропольского края [*Приходько*, 2008], мониторинг российско-украинского приграничья [*Колосов* и др., 2014], АИС опасных гидрометеорологических условий и явлений [*Шихов*, *Абдулин*, 2019], АИС изменения климата территорий [*Абдулин* и др., 2019]. Также рассматривали: разработку геопорталов и геосервисов [*Кошкарев* и др., 2008], возможности веб-атласного картографирования [*Кошкарев* и др., 2010; *Казьмина* и др., 2013] и др.; ряд исследований, посвященных вопросам разработки АИС и изучению этнических, демографических и миграционных процессов в регионах [*Панин*, 2005; *Белозеров* и др., 2008; *Чернова*, 2016; *Белозеров*, *Черкасов*, 2019; *Черкасов*, *Махмудов*, 2022], созданию специальной атласной демографической информационной системы России [*Тимонин*, 2013], картографированию расселенческих процессов [*Черкасов* и др., 2019], АИС больших городов [*Черкасов*, 2021], региональных столиц [*Соппев* и др., 2022].

Использование современных геоинформационных технологий предоставляет возможность более широко и разносторонне взглянуть на изучаемые процессы при проведении традиционных исследований студенческих миграций, значительно повышая уровень проводимого анализа и способствуя получению новых выводов и знаний об исследуемых процессах.

Целью исследования является разработка атласной информационной системы на примере исследования студенческой иммиграции в Россию, которая позволяет на основе собранного объема статистических данных проводить моделирование, тематическое картографирование, создавать визуальные сюжеты на различных пространственных уровнях для всестороннего комплексного анализа студенческой иммиграции, тем самым повышая уровень проводимой аналитики принятия оптимальных, экономически обоснованных управленческих решений и таких сложных процессов, как студенческая иммиграция в России. АИС позволяет консолидировать разнообразный объем данных для выявления мировых и страновых закономерностей, региональных и локальных особенностей студенческой иммиграции в Россию. Разработка АИС «Иностранные студенты в России» предполагает решение следующих задач:

1) определение базовой ГИС платформы;
2) разработка тематических блоков АИС;
3) формирование базы геоданных;
4) картографирование и моделирование исследуемых процессов;
5) публикация и интеграция материалов в Веб-среду.

Отметим, что у авторов есть опыт создания атласных информационных систем и электронных атласов: в последние годы были разработаны АИС «Региональные столицы

Юга Европейской России» и электронный атлас «Агломерации Европейской части России», с которыми можно ознакомиться в сети Интернет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

АИС «Иностранные студенты в России» создана на основе обобщения широкого перечня статистической информации о миграционных процессах на различных пространственных уровнях за продолжительный период времени (2014–2021 гг.), основываясь на различных источниках информации национальной, региональной и ведомственной статистики ЕМИСС, Росстата, МВД, переписей населении и др., развернутой на базе многофункциональной кроссплатформенной ГИС — QGIS, позволяющей проводить комплексный пространственный мониторинг исследуемых процессов. QGIS обладает широкой функциональностью для моделирования, картографирования и пространственного анализа; благодаря этому осуществляется картографирование различными способами (качественного и количественного фона, точечный способ, картодиаграммы, анаморфозы, интерполяция и др.), 3D-моделирование, создание схем, графиков. В роли инструмента дополнительной визуализации выступает Adobe Illustrator. Важным принципом АИС является полимасштабный подход, что позволяет проводить исследования на разных территориальных уровнях (глобальный, страновой, региональный, локальный), тем самым давая возможность наиболее полномасштабно изучить студенческую иммиграцию в Россию.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Атласная информационная система в концептуальном отношении состоит из 2-х блоков (рис. 1): организационный блок — включающий базовую ГИС-платформу, картографическую основу, базу пространственных данных (геоданных), подготовленных на различных пространственных уровнях и учитывающих широкий перечень статистических показателей; блок картографирования и визуализации — в котором отображены основные визуальные сюжеты, модели, картографические материалы, а также итоговые интерактивные формы представления информации.

При разработке АИС были определены ключевые этапы исследования, заключающиеся в определении базовой ГИС-платформы, разработке ее тематических блоков, формировании базы пространственных данных, подготовке визуальных моделей и картографировании и исследуемых процессов, публикации АИС в Веб-среду. На первом этапе исследования нами были разработаны тематические блоки атласной информационной системы. АИС «Иностранные студенты в России» состоит из 4 тематических разделов: «Глобальный», отражающий положение России на мировом рынке образовательных услуг; «Страновой», содержащий показатели в целом по России; «Региональный», отражающий региональные особенности студенческой иммиграции; «Локальный», в рамках которого в вузах городов анализируется характер студенческой иммиграции.

ГИС-платформа. При выборе геоинформационной платформы для АИС «Иностранные студенты в России» базовой выступили функции и инструменты, основанные на программной платформе QGIS. Важно отметить, что она является свободной, бесплатной, кроссплатформенной ГИС с открытым кодом и позволяет создавать, редактировать, визуализировать, анализировать и публиковать геопространственную информацию. QGIS обладает возможностью устанавливать широкий перечень дополнительных модулей для выполнения самых разнообразных задач, работать с геометрией, геокодингом, работать с большими объемами данных и пространственными базами данных, а также проводить картографирование и готовить высококачественные визуальные модели, 3D-моделирование и интеграцию с картографическими веб-сервисами.

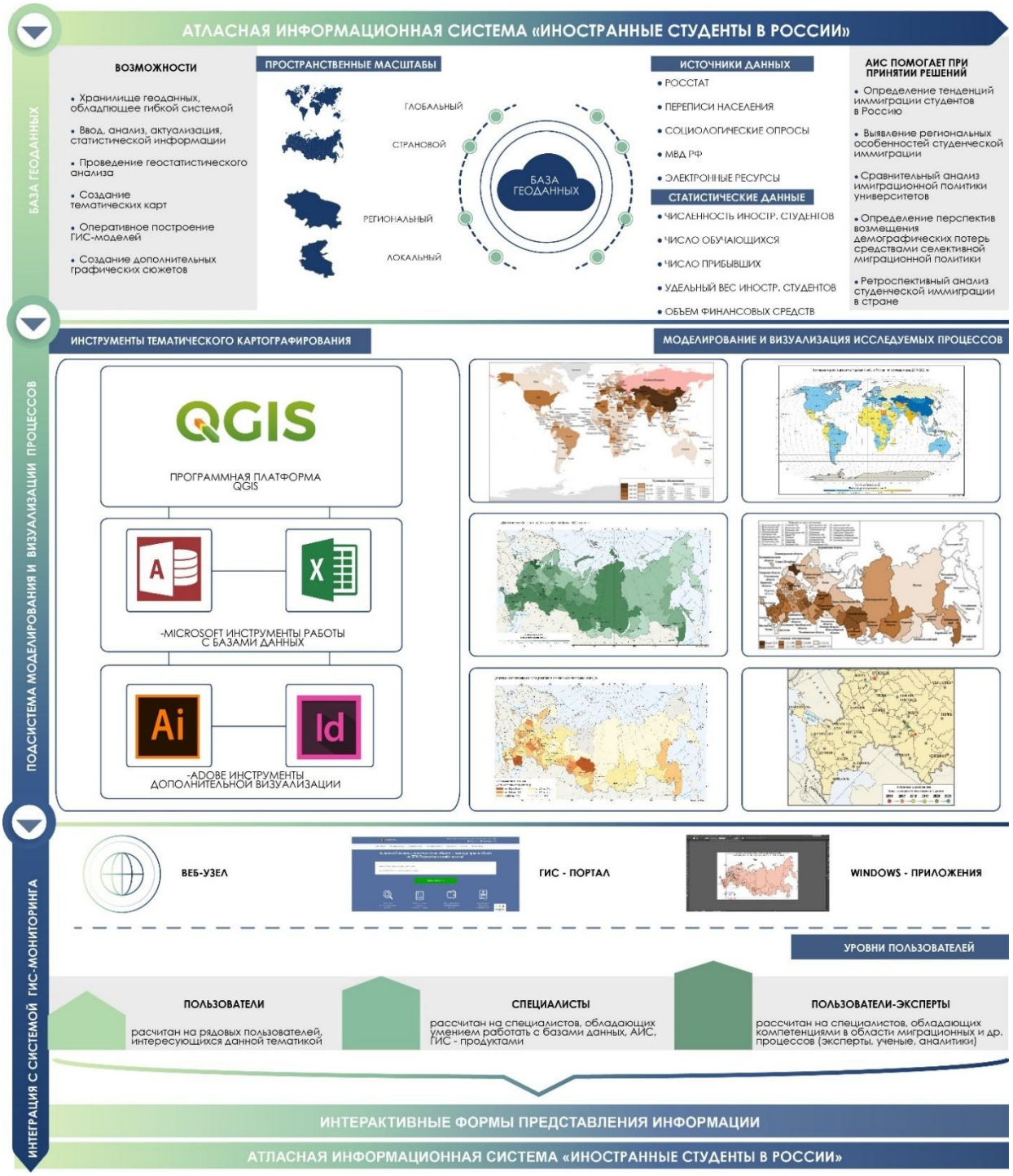


Рис. 1. Концептуальная схема организации АИС «Иностранные студенты в России»
Fig. 1. Conceptual scheme of the organization of AIS "Foreign students in Russia"

Картографическая основа. На следующем этапе нами была разработана картографическая основа для всех пространственных уровней исследования. Базовой основой для всех карт глобального уровня выступили границы субрегионов и всех стран мира, для российского уровня базовым выступило административно-территориального деления страны (федеральные округа, субъекты РФ и др.), созданное на основе взаимозависимых векторных слоев с заполненными атрибутивными данными по каждому

из объектов, находящихся в слое. Разработанная картографическая основа для глобального уровня имеет географическую систему координат «GCS_WGS_1984 World_Robinson» в м-бе 1: 110 000 000 (в 1 см 1 100 км); для российского уровня — «GCS_WGS_1984 Asia_Lambert_Conformal_Conic» в м-бе 1: 25 000 000 (в 1 см 250 км). Дополнительно на карту добавлена сеть городов и некоторые другие слои для доработки наполнения и визуального отображения карты. Для локального уровня также разработана серия картографических основ.

База пространственных данных (геоданных). Структура таблицы базы данных разработана для глобального, странового, регионального, локального уровней и содержит следующие поля: «Название таблицы», «Название поля», «Тип поля», «Содержание», каждое из которых имеет более сложную структуру. Поля несут в себе информацию о конкретном объекте, регионе или стране, например: поле «FIG» — порядковый номер страны в глобальном уровне, «Object ID» — порядковый номер региона на страновом уровне, поле «UN» — уникальный номер страны согласно международной классификации; для регионов России аналогичным кодом выступили «OKATO_CODE» и «OKTMO_CODE». Во-первых, каждый номер является уникальным; во-вторых, это позволяет в дальнейшем интегрировать базу данных с картографической основой. Поле «Name» едино для всех уровней и отражает наименование объекта. Далее идут уже тематические поля с определенным показателем, например число иностранных студентов обучающихся в России из определенной страны «IS_2021» или удельный вес «UV_2021» иностранных студентов в регионах России и т. д. База данных структурирована таким образом, что на любом из этапов исследования можно добавлять новую статистическую информацию и тематические блоки, автоматически интегрирующиеся с уже существующей БД. В базе данных собраны статистические материалы по 4-м тематическим блокам («Глобальный», «Страновой», «Региональный», «Локальный»):

1. Глобальный — в представленном блоке собраны данные по численности иностранных студентов из субрегионов мира и из каждой страны обучающихся в России, общая численность студентов обучающихся в стране, общая численность иностранных студентов обучающихся в стране, доля иностранных студентов в общей численности студентов за период 2014–2021 гг., а также рассчитаны показатели изменения доли иностранных студентов;
2. Страновой — в данном блоке собраны статистические материалы по численности иностранных студентов в России, удельному весу иностранных студентов в общей численности студентов, динамике численности иностранных студентов в стране, темпах прироста численности иностранных студентов, соотношению доли иностранных студентов СНГ и дальнего зарубежья, численности иностранных аспирантов в ведущих вузах, численности иностранных преподавателей, объемах средств, привлекаемых в ведущих университетах для научных исследований за счет иностранных компаний, объемах средств, привлекаемых в ведущих университетах за счет образовательной деятельности от студентов и иностранных компаний за период 2014–2021 гг. по регионам России;
3. Региональный — данный блок имеет статистические данные по конкретным регионам России: соотношение удельного веса иностранных студентов в ведущих вузах региона по отношению к данным по региону в целом, темпах прироста (сокращения) доли иностранных студентов в ведущих вузах региона, региональных особенностях студенческой иммиграции за период 2014–2021 гг.;
4. Локальный — в данном блоке содержатся сведения о студенческой иммиграции в вузах городов региона на примере отдельных университетов, на основе которых анализируется их иммиграционная политика.

Блок визуализации. Для подготовки итоговых карт, схем, графиков используются инструменты дополнительной визуализации и обработки картографических моделей Adobe Illustrator и Adobe InDesign. Первый — векторный графический редактор, позволяющий готовить качественные картографические модели. Второй — инструмент верстки для компоновки графических и картографических материалов и создания непосредственно классических атласов. Важно отметить, что QGIS имеет специальные расширения, дающие возможность экспортировать данные высокого качества из ГИС-среды в графический редактор как в векторном, так и в растровом формате для дальнейшей обработки и подготовки высококачественных визуальных моделей.

Картографирование и моделирование исследуемых процессов основано на применении следующих методов:

- центрографический — показан центр тяжести расселения иностранных студентов, выявлено смещение центра тяжести иностранной студенческой иммиграции. В качестве основного атрибута использовался показатель «численность иностранных студентов»;
- картографический (качественного и количественного фона) — наиболее часто используемый метод, способный передать количественные и качественные различия в динамике численности иностранных студентов в регионах;
- метод картодиаграмм (столбиковые и круговые диаграммы) — используется как сравнение двух изображений суммарной величины абсолютных показателей с помощью диаграмм. Диаграммы продемонстрировали отчетливую картину динамики изменения численности студенческой иммиграции;
- метод анаморфоз — представляет гипертрофированное визуальное искажение границ территории согласно определенному показателю, наглядно показывает пространственную неоднородность образовательного пространства России по приему иностранных студентов и может выделить регионы-лидеры и аутсайдеры;
- 3D-моделирование — способ, позволяющий наиболее легко воспринимать отображение показателя (численность иностранных студентов и др.) на местности.

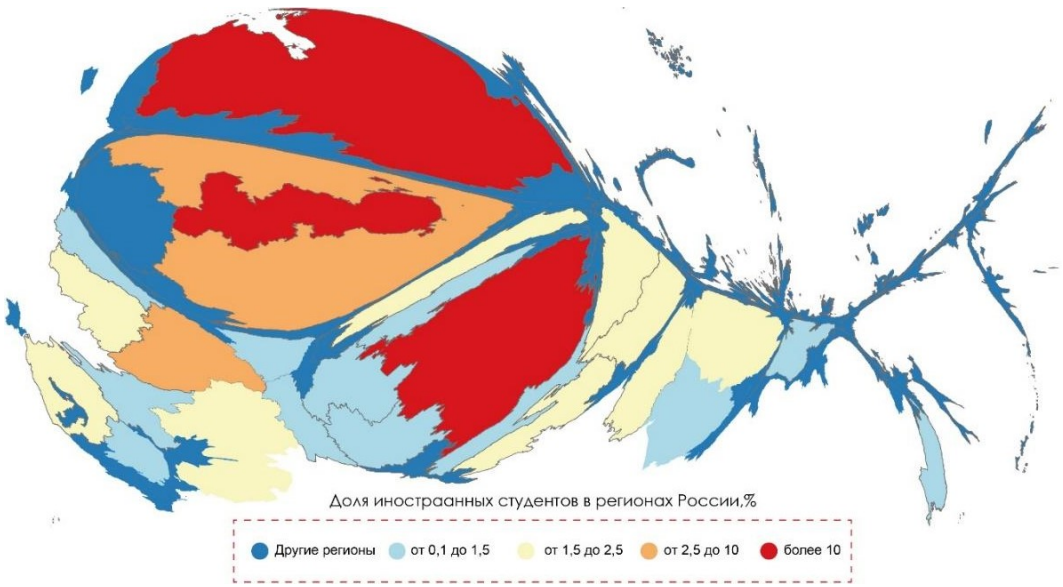


Рис. 2. Один из визуальных сюжетов АИС по доле иностранных студентов в регионах России, подготовленный методом анаморфоз
Fig. 2. One of the visual plots of AIS according to the proportion of foreign students in the regions of Russia prepared by the method of anamorphosis

Таким образом, применение различных методов картографирования для одного и того же исследуемого процесса с возможностью сравнивания картографических сюжетов во времени позволяет повысить уровень проводимой аналитики и увеличить информативность исследования, выявить пространственные закономерности и тренды в изменении студенческой иммиграции в России.

Технология построения картографических изображений в АИС состоит из нескольких последовательных этапов:

- выбирается слой и атрибут (показатель) в базе геоданных;
- автоматически создаются группы по каждому уникальному значению выбранного атрибута (количественный метод), выбираются диапазоны значений (качественный метод), задаются параметры значения диаграмм, соответствие размера столбца числовому значению (метод картодиаграмм) и др.;
- задаются условные знаки и цветовые характеристики каждой группе объектов;
- присваиваются подписи каждой группе объектов;
- создается легенда (условные обозначения);
- формируется итоговое картографическое изображение;
- итоговое изображение выводится на интерактивное мультимедийное устройство.

Таким образом подготовлен комплект оригинальных геоинформационных моделей, картографических произведений и визуальных моделей по динамике численности иностранных студентов, доле иностранных студентов в регионах, объемах средств от образовательной/научной деятельности и др., позволяющих обеспечить комплексное исследованию данных процессов:

- Доля мигрантов с целью учебы в Россию по субрегионам и странам мира в период 2014–2021;
- Численность иммигрантов с целью учебы в Россию по странам мира, 2014–2021;
- Доля и численность мигрантов с целью учебы по регионам России, 2014–2021;
- Доля иностранных студентов из стран СНГ и дальнего зарубежья, 2014, 2019, 2021;
- Темпы прироста численности иностранных студентов в вузах России, 2014–2021;
- Смещение центра тяжести иностранной студенческой иммиграции, 2016–2021;
- Объем средств от образовательной/научной деятельности в вузах от иностранных граждан и организаций, тыс. руб.

Интеграция АИС и Веб-среды. Интеграция разработанной атласной информационной системы «Иностранные студенты в России» предусмотрена несколькими способами:

1) интеграция с помощью NextGIS connect, которая предусматривает установку одноименного модуля, создание подключения с Веб-ГИС, импорт проекта в виде Веб-карты и ее публикация в сети интернет. Данный способ применяется как для публикации отдельных карт и проектов, так и для серии картографических сюжетов. Плюсом данного способа является то, что он дает возможность пользователю работать с нашей АИС, пробовать различные комбинации пользовательских слоев и подключать созданные визуальные модели;
2) интеграция с помощью Web-приложения GIS WebServer Special Edition — оно предназначено для публикации в интернет пространственных информационных ресурсов (электронных карт, объектов, справочной информации, схем, графиков, баз данных и др.);
3) создание профильного многостраничного сайта атласной информационной системы с тематическими разделами, в которых располагаются графические и картографические материалы, а также есть возможность добавления краткой справочной информации и выводов, сделанных в ходе исследования.

По уровню интерактивности и аналитическим возможностям АИС делятся на визуализирующие, интерактивные, аналитические [*Яблоков*, *Тикунов*, 2016]. АИС «Иностранные студенты в России» относится к аналитическим с возможностями использования ГИС-технологий, в т. ч. к осуществлению запросов к базе данных, редактированию, анализу и визуализации новых данных. Также АИС выполняет ряд важных функций: общие (просмотр материалов, импорт/экспорт файлов, печать изображений и др.); познавательные (аналитические записки к картам, дополнительные изображения, схемы графики); картографо-геоинформационные (включение/отключения слоев, пространственный запрос — для конкретной территории, атрибутивный запрос — по конкретному показателю, добавление объектов на карте и др.)



Рис. 3. Пример страницы АИС «Иностранные студенты в России»
Fig. 3. Example of the AIS page "Foreign students in Russia"

В атласной информационной системе «Иностранные студенты в России» все разделы логически и функционально связаны между собой, что позволяет получать разнообразные аналитические выборки для конкретно поставленных задач. АИС предназначена для широкого круга специалистов в области подготовки документов территориального планирования и анализа студенческой иммиграции.

ВЫВОДЫ

Разработанная Атласная информационная система «Иностранные студенты в России» позволяет:

- помимо общих и познавательных функций (просмотр, печать и др.), на основе ГИС-технологий осуществлять запросы к базе геоданных, редактировать, анализировать и визуализировать новые данные;
- дополнять статистическую базу и создавать новые картографические изображения на ее основе;
- готовить картографические и визуальные модели различных форматов для широкого перечня цифровых носителей;
- комплексно исследовать иммиграцию студентов в Россию;
- повысить уровень проводимой аналитики тенденций развития студенческой иммиграции в России в целом, а также в регионах и на локальном уровне;
- выявить пространственные особенности в расселении иностранных студентов в России и др.

Широкие возможности картографирования и моделирования в АИС значительно повысили содержательность проводимого исследования и позволили более детально выявить закономерности и тренды в иммиграционных процессах иностранных студентов в России. Важно, что в дальнейшем функциональность АИС позволит еще больше углубить исследование, а благодаря интеграции в Веб-среду расширить круг лиц, имеющих возможность воспользоваться данной информационной системой.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено в рамках гранта РНФ № 22-27-00186 «Иммиграция студенческой молодежи в Россию в условиях затяжного демографического кризиса: стратегии и модели адаптации и интеграции».

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by a grant from the RSF, project No. 22-27-00186 “Immigration of student youth to Russia in the circumstances of a prolonged demographic crisis: strategies and models of adaptation and integration”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абдуллин Р.К., Шихов А.Н., Тарасов А.В. Создание электронного атласа изменений климата Урала. Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг, 2019. № 4. С. 11–17. DOI: 10.23885/2500-123x-2019-2-4-11-17.

Белозеров В.С., Тикунов В.С., Панин А.Н. Атласная информационная система для изучения этнодемографических процессов в Ставропольском крае. Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2008. № 1. С. 39–44.

Белозеров В.С., Черкасов А.А. Геоинформационный мониторинг и моделирование миграционных и этнических процессов в России. Миграция как ресурс социально-экономического и демографического развития. М.: Экон-Информ, 2019. С. 34–40.

Вишневский А.Г. Время демографических перемен: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2015. 517 с.

Зайончковская Ж.А. Международная миграция. Население России. Ежегодный демографический доклад. М., 2014. 380 с.

Казьмина И.Г., Мозговой Н.В., Рязанцева Л.Т. Создание экологического веб-атласа Воронежской области на основе ГИС-технологий. Вопросы современной науки и практики. Университет имени В.И. Вернадского, 2013. № 3 (47). С. 76–84.

Колосов В.А., Руденко Л.Г., Тикунов В.С., Герцен А.А., Головина Е.Д., Зотова М.В., Себенцов А.С. Атласная информационная система российско-украинского приграничья. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2014. Т. 20. С. 24–44.

Кошкарев А.В., Антипов А.Н., Батуев А.Р., Ермошин В.В., Каракин В.П. Геопорталы в составе инфраструктур пространственных данных: российские академические ресурсы и геосервисы. География и природные ресурсы, 2008. № 1. С. 21–32.

Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Тимонин С.А. Геопортал «Демография»: методика и технологии картографирования. Геодезия и картография, 2010. № 1. С. 24–31.

Приходько Р.А. Атласная информационная система «Образовательный комплекс Ставропольского края». Проблемы региональной экологии, 2008. № 5. С. 57–61.

Соппев Н.В., Белозеров В.С., Панин А.Н. Атласная информационная система «Региональные столицы Юга Европейской России». ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 172–187. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-172-187.

Тикунов В.С. Атласные информационные системы для принятия решений. Основы геоинформатики: Учебное пособие. Для студентов вузов. М.: Академия, 2004. С. 285–304.

Тикунов В.С., Ротанова И.Н., Ефремов Г.А., Чунтай Б. Атласное геоинформационное картографирование: новые подходы на примере атласа большого Алтая. Интерэкспо ГЕО-Сибирь, 2016. № 7. С. 55–62.

Тикунов В.С., Чихарев И.А., Панин А.Н., Рыльский И.А. Атласная информационная система «геополитическая ситуация в большом Средиземноморье: принципы создания и технология пространственного анализа». Наука. Инновации. Технологии, 2019. № 3. С. 107–114.

Тикунов В.С., Яблоков В.М. Атласная информационная система для Байкальского региона. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2013. Т. 19. С. 197–202. DOI: 10.24057/2414-9179-2013-1-19-197-202.

Тимонин С.А. Атласная демографическая информационная система России. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2013. 180 с.

Черкасов А.А. Атласная информационная система «Большие города России»: особенности разработки и возможности применения. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 2. С. 5–16. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-5-16.

Черкасов А.А., Махмудов Р.К. Атласная информационная система «Население Ставропольского края». Геодезия и картография, 2022. № 83 (12). С. 31–39.

Черкасов А.А., Чернова И.В., Соппев Н.В. Геоинформационно-картографическое моделирование расселения народов в России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Издательство Московского университета, 2019. Т. 25. Ч. 1. С. 298–307. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-298-307.

Чернова И. В. Методология создания интерактивного атласа «Горное расселение Северного Кавказа». Наука. Инновации. Технологии, 2016. № 3. С. 225–232.

Шихов А.Н., Абдуллин Р.К. Атласное веб-картографирование опасных гидрометеорологических явлений Уральского Прикамья. Вестник Пермского федерального исследовательского центра, 2019. № 3. С. 49–60. DOI: 10.7242/2658-705x/2019.3.5.

Яблоков В.М., Тикунов В.С. Атласные информационные системы для устойчивого развития территорий. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2016. Т. 22. Ч. 1. С. 13–33.

Яблоков В.М., Тикунов В.С. Принципы создания атласной информационной системы на базе интернета для устойчивого развития территорий. Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2016. № 1. С. 29–38.

Craglia M., Raper J. GIS and multi-media. Environ and Planning B,1995. V. 22 (6). P. 634–636.

Elzakker C.V. The use of electronic atlases. Seminar on Electronic Atlases. Visegrad, Hungary: Cartographic Institute of Eötvös Lorand University, 1993. P. 145–155.

Hurni L. Multimedia atlas information systems. Encyclopedia of GIS. Boston: Springer, 2008. P. 759–763.

Ku W.-Y., Liaw Yu.-P., Huang J.-Ya., Ndi Nfor O., Hsu Sh.-Y., Ko P.-Ch., Lee W-Ch., Chen Ch.-J. An online atlas for exploring spatio-temporal patterns of cancer mortality (1972–2011) and incidence (1995–2008) in Taiwan. Medicine, 2016. V. 95. No. 21. DOI: 10.1097/MD.0000000000003496.

Lechthaler M. Interactive and multimedia atlas information systems as a cartographic geo-communication platform. Lecture Notes in Geoinformation Cartography. Berlin, 2010. P. 383–402.

Ormeling F. Atlas information systems. 17th Int. Cartogr. Conf. and 10th Gen. Assembly ICA. Proc. Barcelona, 1995. V. 2. P. 2127–2133.

Ormeling F. Functionality of electronic school atlases. Seminar on Electronic Atlases II. ICA Proc. on National and Regional Atlases. Prague, 1996. P. 33–39.

Schneider B. Integration of analytical GIS functions in multimedia atlas information systems. Proc. of the 19th ICA/ACI Intern. Cartographic Conference ICC. Ottawa, 1999. P. 243–250.

Sieber R., Serebryakova M., Schnürer R., Hurni L. Atlas of Switzerland goes online and 3D-concept, architecture and visualization methods. Progress in Cartography. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. Cham: Springer, 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-19602-2_11.

Tikunov V.S. Atlas information system “Sustainable development of Russia”. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2002. V. 5. P. 21–31.

REFERENCES

Abdullin R.K., Shikhov A.N., Tarasov A.V. The development of the digital atlas of climate change in the Ural region. Ecology. Economy. Computer science. Series: Geoinformation technologies and space monitoring, 2019. No. 4. P. 11–17 (in Russian). DOI: 10.23885/2500-123x-2019-2-4-11-17.

Belozerov V.S., Cherkasov A.A. Geoinformation monitoring and modeling of migration and ethnic processes in Russia. Migration as a resource of socio-economic and demographic development. Moscow: Ekon-Inform, 2019. P. 34–40 (in Russian).

Belozerov V.S., Tikunov V.S., Panin A.N. Atlas information system for the study of ethnodemographic processes in the Stavropol Krai. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2008. No. 1. P. 39–44 (in Russian).

Cherkasov A.A. Atlas information system "Big cities of Russia": Features of development and possibilities of application. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2021. V. 27. Part 2, 2021. V. 27. No. 2. P. 5–16 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-5-16.

Cherkasov A.A., Chernova I.V., Sopnev N.V. GIS and cartographic modeling of people's dispersion in Russia InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2019. V. 25. Part 1. P. 298–307 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-298-307.

Cherkasov A.A., Makhmudov R.K. Atlas information system "Population of the Stavropol Krai". Geodesy and Cartography, 2022. No. (83) 12. P. 31–39 (in Russian).

Chernova I.V. The methodology of creating "Interactive atlas mountain resettlement of the North Caucasus". Science. Innovations. Technologies, 2016. No. 3. P. 225–232 (in Russian).

Craglia M., Raper J. GIS and multi-media. Environ and Planning B,1995. V. 22 (6). P. 634–636.

Elzakker C.V. The use of electronic atlases. Seminar on Electronic Atlases. Visegrad, Hungary: Cartographic Institute of Eötvös Lorand University, 1993. P. 145–155.

Hurni L. Multimedia atlas information systems. Encyclopedia of GIS. Boston: Springer, 2008. P. 759–763.

Kazmina I.G., Mozgovoy N.V., Ryazantseva L.T. Creation of an ecological web atlas of the Voronezh region based on GIS technologies. Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University, 2013. No. 3 (47). P. 76–84 (in Russian).

Kolosov V.A., Rudenko L.G., Tikunov V.S., Gercen A.A., Golovina E.D., Zotova M.V., Sebentsov A.S. Atlas information system of the Russian-Ukrainian borderland. Proceedings of the International conference "InterCarto. InterGIS", 2014. V. 20. P. 24–44 (in Russian).

Koshkarev A.V., Antipov A.N., Batuev A.R., Ermoshin V.V., Karakin V.P. Geoportals as part of spatial data infrastructures: Russian academy-supported resources and geoservices. Geography and Natural Resources, 2008. No. 1. P. 21–32 (in Russian).

Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Timonin S.A. "Demography" geoportal: Mapping methodology and technology. Geodesy and Cartography, 2010. No. 1. P. 24–31 (in Russian).

Ku W.Y., Liaw Y.P., Huang J.-Ya., Ndi Nfor O., Hsu Sh.-Y., Ko P.-Ch., Lee W-Ch., Chen Ch.-J. An online atlas for exploring spatio-temporal patterns of cancer mortality (1972–2011) and incidence (1995–2008) in Taiwan. Medicine, 2016. V. 95. No. 21. DOI: 10.1097/MD.0000000000003496.

Lechthaler M. Interactive and multimedia atlas information systems as a cartographic geo-communication platform. Lecture Notes in Geoinformation Cartography. Berlin, 2010. P. 383–402.

Ormeling F. Atlas information systems. 17th Int. Cartogr. Conf. and 10th Gen. Assembly ICA. Proc. Barcelona, 1995. V. 2. P. 2127–2133.

Ormeling F. Functionality of electronic school atlases. Seminar on Electronic Atlases II. ICA Proc. on National and Regional Atlases. Prague, 1996. P. 33–39.

Prikhodko R.A. Atlas information system "The educational complex of Stavropol Krai". Regional Environmental Issues, 2008. No. 5. P. 57–61 (in Russian).

Schneider B. Integration of analytical GIS functions in multimedia atlas information systems. Proc. of the 19th ICA/ACI Intern. Cartographic Conference ICC. Ottawa, 1999. P. 243–250.

Shikhov A.N., Abdullin R.K. Atlas web mapping of hazardous hydrometeorological events in the Ural Prikamye region. Perm Federal Research Centre Journal, 2019. No. 3. P. 49–60 (in Russian). DOI: 10.7242/2658-705x/2019.3.5.

Sieber R., Serebryakova M., Schnürer R., Hurni L. Atlas of Switzerland goes online and 3D-concept, architecture and visualization methods. Progress in Cartography. Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. Cham: Springer, 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-19602-2_11.

Sopnev N.V., Belozerov V.S., Panin A.N. Atlas information system "Regional Capitals of Southern European Russia". InterCarto. InterGIS. GIS support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 2. P. 172–187 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-172-187.

Tikunov V.S. Atlas information system "Sustainable development of Russia". Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2002. V. 5. P. 21–31.

Tikunov V.S. Atlas information systems for decision-making. Fundamentals of geoinformatics: Tutorial. For university students. Moscow: Academy, 2004. P. 285–304 (in Russian).

Tikunov V.S., Chikharev I.A., Panin A.N., Rylskiy I.A. Atlas information system "Geopolitical Situation in the Greater Mediterranean: Principles of creation and technology of spatial analysis". Science. Innovations. Technologies, 2019. No. 3. P. 107–114 (in Russian).

Tikunov V.S., Rotanova I.N., Efremov G.A., Chuntai B. Atlas geoinformation mapping: New approaches on the example of the Atlas of the Greater Altai. Interexpo GEO-Siberia, 2016. No. 7. P. 55–62 (in Russian).

Tikunov V.S., Yablokov V.M. Atlas information system for the Baikal region. Proceedings of the International conference "InterCarto. InterGIS", 2013. V. 19. P. 197–202 (in Russian). DOI: 10.24057/2414-9179-2013-1-19-197-202.

Timonin S.A. Atlas demographic information system of Russia. Dissertation … PhD of geographical sciences. Moscow: Lomonosov Moscow State University, 2013. 180 p. (in Russian).

Vishnevsky A.G. Time of demographic change: National Research University Higher School of Economics. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2015. 517 p. (in Russian).

Yablokov V.M., Tikunov V.S. Atlas information systems for sustainable development of territories. Proceedings of the International Conference "InterCarto. InterGIS", 2016. V. 22. Part 1. P. 13–33 (in Russian).

Yablokov V.M., Tikunov V.S. Principles of creating an Internet-based atlas information system for sustainable development of territories. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2016. № 1. P. 29–38.

Zayonchkovskaya J.A. International migration. The population of Russia. Annual Demographic Report. Moscow, 2014. 380 p. (in Russian).

УДК: [004.94+551.4]:612.821 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-59-73**

Ж.А. Буряк[1], **У.С. Москвитина**[2]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВ НА ПСИХИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

АННОТАЦИЯ

В работе представлены возможности использования цифровых моделей рельефа и местности для оценки влияния открытых пространств на психофизическое состояние человека. Описан подход к оценке влияния видимых границ окружающего человека пространства, позволяющий конструировать в виртуальной реальности натурные модели местности с заранее определенными свойствами для персонализации психотерапевтических сценариев. Сделаны первые шаги к созданию методики оценки эстетической ценности ландшафта с позиции его непосредственного влияния на психофизическое состояние наблюдателя. Так, для трех территорий, принципиально отличающихся по ландшафтным условиям (высотная застройка Нью-Йорка, высокогорья Альп и полого-холмистая равнина Среднерусской возвышенности), по цифровым моделям местности и рельефа в ГИС был рассчитан коэффициент формы воспринимаемого пространства, учитывающий кривизну земной поверхности и площадь поверхности зданий. Через коэффициент аккомодации (Ка), который сопоставляет коэффициент формы пространства с аналогично рассчитанным коэффициентом поверхности головного мозга, была оценена комфортность окружающих условий для конкретного человека. В обоих примерах естественных ландшафтов Ка>0, что говорит о комфортных условиях. Пространства с плотной высотной застройкой (Ка<0) оказывают более негативное влияние на психоэмоциональное состояние человека. Выполнено также моделирование изменения Ка воспринимаемого пространства по маршруту движения наблюдателя в зависимости от изменения объемной площади зоны видимости. Установлено, что чем разнообразнее рельеф территории, тем контрастнее будет отклик на состояние наблюдателя. Использование ГИС-технологий и 3D-моделирования открывает перспективы нового подхода к конструированию виртуальной реальности, позволяет оптимизировать и создавать персонализированные VR-программы психофизиологической коррекции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГИС, открытое пространство, персонализированная виртуальная реальность, рельеф, ЦМР, зоны видимости

[1] Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Федерально-региональный центр аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов, ул. Победы, д. 85, Белгород, Россия, 308015,
e-mail: **buryak@bsu.edu.ru**

[2] Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, д. 85, Белгород, Россия, 308015,
e-mail: **moskvitina@bsu.edu.ru**

Zhanna A. Buryak[1], **Ulyana S. Moskvitina**[2]

THE USE OF GEO-INFORMATION TECHNOLOGY ANALYSIS THE IMPACT OF OPEN SPACES ON THE INDIVIDUAL'S MENTAL STATE

ABSTRACT

The paper presents the possibilities of using digital elevation and terrain models to assess the impact of open spaces on the psychophysical state of a person. An approach to assessing the impact of the visible boundaries of the surrounding space is described, allowing the construction of virtual reality full-scale models of terrain with predetermined properties for personalization of psychotherapeutic scenarios. The first steps have been taken towards the creation of a methodology for assessing the aesthetic value of the landscape, from the standpoint of its direct influence on the psychophysical state of the observer. Thus, for three territories, fundamentally different in landscape conditions (high-rise buildings in New York, the highlands of the Alps and the gentle-hilly plain of the Central Russian Upland), the shape factor of the perceived space was calculated. It was done considering the surface curvature and the surface area of buildings using digital models of terrain and elevation in GIS. Through the coefficient of accommodation (AC), which compares the space form factor with a similarly calculated brain surface coefficient, the comfort of the environment for a particular person was assessed. In both examples of natural landscapes, AC takes values >0, which indicates comfortable conditions. Spaces with dense high-rise buildings (AC<0), have a more negative impact on the psycho-emotional state of the person. Although the changes in the accommodation coefficient of the perceived space along the route of observer's movement depending on changes of volumetric area of visibility area was performed. It was found that the more varied the terrain, the more contrasting will be the response to the observer's condition. The use of GIS-technology and 3D-modeling opens up the prospects of a new approach to the design of virtual reality, allowing to optimize and create personalized VR-programs of psycho-physiological correction.

KEYWORDS: GIS, open space, personalized virtual reality, relief, DEM, visibility zone

ВВЕДЕНИЕ

Урбанизация населения создала условия крайне высокого информационного воздействия окружающей среды на человека и возрастающего противоречия между антропогенным ландшафтом и естественной природной средой. Становится актуальным вопрос о влиянии открытого окружающего человека пространства, в т. ч. антропогенно формируемого рельефа городов на психоэмоциональное здоровье человека [*Reichert* et al., 2019]. Современный городской житель большую часть времени находится в искусственно созданной среде, ограниченной либо закрытыми пространствами (помещениями), либо плотной застройкой, где воспринимаемое пространство представлено видимой поверхностью окружающих зданий и сооружений. Такая среда, в свою очередь, несет за собой риски и вызовы для ментального здоровья [*Bratman* et al., 2019].

Естественная природная среда с открытыми пространствами и разнообразием ландшафтных форм, содержит для человека безусловную генетически обусловленную положительную информацию. Это ее свойство достаточно широко применимо в

[1] Belgorod State National Research University, Federal and Regional Centre for Aerospace and Ground Monitoring of Objects and Natural Resources, 85, Pobedy str., Belgorod, 308019, Russia,
e-mail: **buryak@bsu.edu.ru**

[2] Belgorod State National Research University, 85, Pobedy str., Belgorod, 308019, Russia,
e-mail: **moskvitina@bsu.edu.ru**

ландшафтотерапии («лечение пейзажами», от нем. Landschaft — пейзаж) — вариант психотерапии, направленный на оздоровление организма воздействием красоты природы, пейзажей и лечебных прогулок. Опирается на психоэмоциональное влияние ландшафтов на человека, лечебное общение с природой [*Николаев*, 2005; *Ежов* и др., 2020; *Hsieh,* 2022]. Основные лечебные факторы метода описываются[1] как успокаивающий, отвлекающий, активизирующий, вдохновляющий, эстетический. Эстетическое восприятие ландшафта человеком может быть задействовано и в сфере территориального планирования, для улучшения качества жизни и повышения рекреационно-потребительских свойств территории [*Горбунова* и др., 2017; *Чурилова, Лопина*, 2021].

Традиционный структурно-информационный анализ пейзажно-эстетической ценности ландшафтов [*Эрингис, Будрюнас*, 1975; *Дирин*, 2005] оперирует комбинацией оценочных критериев (композиционная сложность, разнообразие структурных элементов, пейзажные доминанты и т. п.), которым присваивают весовой балл, что позволяет в качественной и количественной форме оценить привлекательность территории. Обратная связь с субъектом наблюдений выстраивается посредством экспертных оценок или опросов с анкетированием, на основании которых модифицируются оценочные шкалы. В настоящем исследовании сделаны первые шаги к созданию методики оценки эстетической ценности ландшафта, исключающей субъективный фактор, с позиции непосредственного влияния окружающего пространства на психофизическое состояние наблюдателя.

Влияние окружающего человека пространства на процессы, происходящие в центральной нервной системе, можно оценить на нейрофизиологическом уровне: так с помощью приборной базы фиксируются физиологические и функциональные изменения в коре головного мозга [*Корчажинская*, *Попова*, 1977; *Афтанас*, 2000; *Доброхотова*, 2006]. Знания о степени влияния воспринимаемого пространства на человека могут быть использованы в терапевтических целях, прежде всего с использованием средств визуализации виртуальной реальности, которые широко применяются для терапии ментальных заболеваний [*Thompson-Butel* et al., 2018]. Особое значение демонстрирует терапевтический контент, который персонализирован под нейрофизиологические особенности пациента — в таких случаях наблюдаются значительные различия в эмоциональной реакции и увеличение уровня мотивации участников [*Kim* et al., 2016].

На данный момент взаимодействовать с ландшафтом и открытым пространством можно как реально, так и с помощью технологий виртуальной реальности, которые достаточно достоверно помогают симулировать ландшафт любой сложности (в т. ч. природный). По данным ряда авторов взаимодействие с контентом виртуальной реальности в виде открытых природных ландшафтов (лес, парк, поле, зеленые насаждения и пр.) оказывает положительный эффект в виде снижения тревоги, повышения стрессоустойчивости, нормализации фона настроения, улучшения свойств внимания и памяти [*Gao* et al., 2019; *Jo* et al., 2019; *Baghaei* et al., 2021; *Climent* et al., 2021].

Главной методологической проблемой при оценке реакции человека на окружающее пространство является отсутствие единого эталона, связывающего свойства окружающего человека пространства с нейрофизиологическими изменениями в его мозге. Мы предлагаем использовать для этого морфометрические параметры.

Морфометрия представляет собой раздел геометрии, который занимается созданием совокупности количественных и основанных на них графических методов, позволяющих сравнивать объекты по их форме, исключая различия в размерах. Геометрическая морфометрия позволяет использовать объективные данные для сравнения разнородных

---

[1] Клиническая психология. Словарь. Под ред. Н.Д. Твороговой. М.: PerSe, 2006. Психологический лексикон. Энциклопедический словарь: в 6 т. Ред. сост. Л.А. Карпенко. Под общ. ред. А.В. Петровского. Т. 5

морфологических структур на основе использования систем меток, а также выравнивания и измерения относительно систем эталонов [*Павлинов*, 2001].

Морфометрическое исследование мозга (вычислительная нейроанатомия /нейрофизиология) состоит из двух основных компонентов [*Mietchen*, *Gaser,* 2009]: пространственное представление мозга или его компонентов путем неинвазивного метода нейровизуализации [*Kim*, *Zee*, 2007]; статистический анализ морфометрических показателей, извлеченных из серии изображений головного мозга.

Морфометрические исследования пространственных географических объектов широко отражены в подходах цифрового моделирования рельефа и местности [*Шарый*, 2006; *Нарожняя, Буряк*, 2016]. Технологические решения, базирующиеся на морфометрическом анализе цифровых моделей рельефа (ЦМР), применяются в самых разнообразных областях науки и производства, выходя далеко за пределы наук о Земле [*Викторов* и др., 2016].

Появляется необходимость разработки единых морфометрических методов, которые позволят найти взаимосвязь и взаимовлияние формы окружающего открытого пространства во всем его многообразии, в котором находится человек, на нейрофизиологические параметры его головного мозга. Это может быть реализовано с использованием средств геоинформационного моделирования, пространственного анализа и созданием трехмерных моделей местности. Такой подход, в будущем подкрепленный клиническими исследованиями, возможно, дополнит широкий спектр методологических подходов к эстетической оценке ландшафтов [*Колбовский*, 2011].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Одним из способов параметризации состояния человека и воспринимаемого им пространства является макроэнцефалометрия полушарий большого мозга [*Москвитина*, 2018]. Она представляет собой измерение площадей свободной поверхности полушарий большого мозга человека с учетом извилин и борозд, минимальной мнимой сферы, описанной вокруг полушарий, и определение коэффициента формы — отношения площади свободной поверхности полушарий большого мозга к площади поверхности минимальной мнимой сферы, описанной вокруг них. Разработаны подходы к оценке как в условиях закрытых пространств разной формы [*Москвитина*, 2019], так и для открытого пространства с различными ландшафтными условиями [*Москвитина, Буряк*, 2020].

Для вычисления параметров головного мозга проводили МРТ-исследование мозга на аппарате GE Optima 450w с индукцией магнитного поля 1,5 Тл. Применяли радиочастотную катушку для головы. Получали Т1-взвешенные изображения с полем зрения (FOV) 24,4×14,8 см и толщиной среза 0,5 мм. Позже изображения строились в трех стандартных взаимно перпендикулярных плоскостях. Измерения проводились стандартными средствами на рабочей станции eFilm 4.0 WorkStation. Для расчета площади поверхности полушарий головного мозга использовали FreeSurfer 4.5.0.

Этот способ позволяет учесть объективно существующие морфофизиологические особенности полушарий большого мозга пациента, определяющие восприятие человеком окружающего пространства и оказывающие существенное влияние на его психофизиологическое состояние, а также учесть особенности воспринимаемых открытых пространств (природных ландшафтов и урбанизированных территорий).

Под открытым пространством понимается конкретный фрагмент территории, где находится или может находиться человек. Для этого любая территория должна быть описана универсальным способом, а ее свойства должны иметь количественное выражение. С этой целью нами предложено использовать морфометрические характеристики открытого пространства, т. е. видимой поверхности рельефа местности и строений. По

аналогии с головным мозгом, для территории открытого пространства также может быть рассчитан ее коэффициент формы по формуле (1):

$$Кт = Sт / Sтп \quad (1),$$

где Кт — коэффициент формы территории;
Sт — площадь световой поверхности участка открытого пространства;
Sтп — площадь поверхности в ортогональной проекции территории на сферу (геоид).

Площадь световой поверхности Sт представляет собой совокупную объемную площадь территории и объектов на ней. Она учитывает все неровности рельефа местности, а также площадь видимой поверхности застройки. Для определения этого параметра в естественных ландшафтах достаточно использовать цифровую модель рельефа, а для застроенных территорий предпочтительна цифровая модель местности.

В контексте данного исследования параметр Sтп рассчитывается в пределах территории, которая может попасть в поле зрения человека, примерно в радиусе 5 км. В геодезической практике территорию диаметром 20 км принимают за плоскость, т.е. при измерении на ней длин и площадей величину кривизны земли не учитывают (погрешность измерений составляет 1 см на 10 км) [*Попов, Чекалин*, 2007]. Таким образом, параметр Sтп рассчитывается как площадь горизонтальной плоскости.

Коэффициент формы Кт приближается к единице для открытых пространств в виде, например, равнин (в т. ч. пологоволнистых) или водных объектов. Среднее значение он имеет в высокогорной местности и максимальное значение для антропогенного рельефа современных городов [*Moskvitina, Buryak*, 2021].

Связь между свойствами полушария большого мозга человека и воспринимаемой поверхности в контексте стремления к описывающей его сфере, можно выразить по формуле (2), через коэффициент аккомодации (от лат. «accommodatio» — приспособление, приноровление), который характеризует возможность определенных частей мозга адаптироваться к изменяющемся пространственным условиям окружающей среды:

$$Ка = Км – Кт \quad (2),$$

где Ка — коэффициент аккомодации;
Км — коэффициент формы полушарий мозга, равный отношению площади свободной поверхности полушарий большого мозга человека к площади поверхности минимальной мнимой сферы. Для здорового взрослого человека может находиться в интервале от 3,5 до 6,0, в среднем равен 4,6. На отклонение значений могут оказывать влияние врожденные аномалии, перенесенные черепно-мозговые травмы, опухоли, нейродегенеративные заболевания [*Москвитина,* 2019];
Кт — коэффициент формы территории.

Коэффициент аккомодации позволяет оценить процесс приспособления головного мозга к меняющимся формам границ видимого окружающего пространства. С помощью оценки относительно эталона (сферы), двух процессов, протекающих в разных системах. В системе головного мозга происходит некоторая реакция, проявляющаяся трансформацией диффузно-тензорного состояния полушарий — эти изменения проецируем и сравниваем со сферой. Систему окружающего пространства — то же можно оценить относительно сферы, насколько оно к ней стремится или отличается. В геометрии существует понятие

системного аттрактора — это состояние (геометрическая форма), к которому стремится развиваться система. Известно, что сфера соответствует минимуму затрата энергии при взаимодействии с окружающей средой, поэтому нами был использован эталон оценки относительно сферы.

Другими словами, величина коэффициента аккомодации показывает комфортность окружающих условий для конкретного человека: при значениях больше нуля создаются благоприятные условия, при значениях меньше нуля — некомфортные.

Для гарантированного расслабления устойчивых зон возбуждения в коре полушарий большого мозга необходимо ввести в него информацию о пространстве, которое имеет меньший, чем полушария большого мозга, коэффициент формы. Это, например, участок пологоволнистой равнины, который имеет коэффициент формы, приближающийся к единице, и который, как правило, меньше коэффициента формы полушарий большого мозга пациента.

Задачей данного исследования является демонстрация методики оценки изменения коэффициента формы открытого пространства для различных условий и с учетом траектории перемещения наблюдателя с использованием методов пространственного анализа цифровой модели рельефа.

В качестве территории исследования в открытом пространстве было выбрано три сильно отличающихся по ландшафтным условиям участка (рис. 1):

1) участок на юго-западе Среднерусской возвышенности (Белгородская область, Россия), представляющий собой всхолмленную пологоволнистую равнину, сильно расчлененную эрозионной сетью, со средней высотой 200 м н. у. м.;
2) участок у г. Цернен, в горной системе Альп, Швейцария;
3) участок с плотной высотной застройкой на Манхэттене (пересечение 6-й Авеню и 50-й Стрит), г. Нью-Йорк, США.



Рис. 1. Территории исследования
Fig. 1. Study areas

Для расчета кривизны земной поверхности участков № 1 и 2 использовали ЦМР, полученную из глобальной цифровой модели высот SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) разрешением 1″. Пространственный анализ ЦМР выполняли в геоинформационном программном продукте *ArcGIS* 10.5. В работе использовали наборы

инструментов *Spatial Analyst* и *3D-Analyst*. Для каждого участка произвели расчет площади световой поверхности St с учетом рельефа. Для этого по границам участков была обрезана ЦМР, далее с помощью инструмента *Surface Volume* выполнили расчет ее 3D-площади.

Для анализа урбанизированного участка № 3 использовали расчетный картометрический способ. Взгляд наблюдателя в данной точке «зажат» двумя высотными зданиями высотой 179 и 226 м и направлен в сторону Бродвея. Для анализа воспринимаемого пространства между этими зданиями был построен условный параллелепипед и оценена его внутренняя площадь. Измерения проводили в приложении Google Earth с помощью инструмента измерений «3D-путь».

На участке № 1 (11 × 11 км) дополнительно было выполнено моделирование изменения коэффициента аккомодации воспринимаемого пространства по маршруту движения наблюдателя (рис. 2).

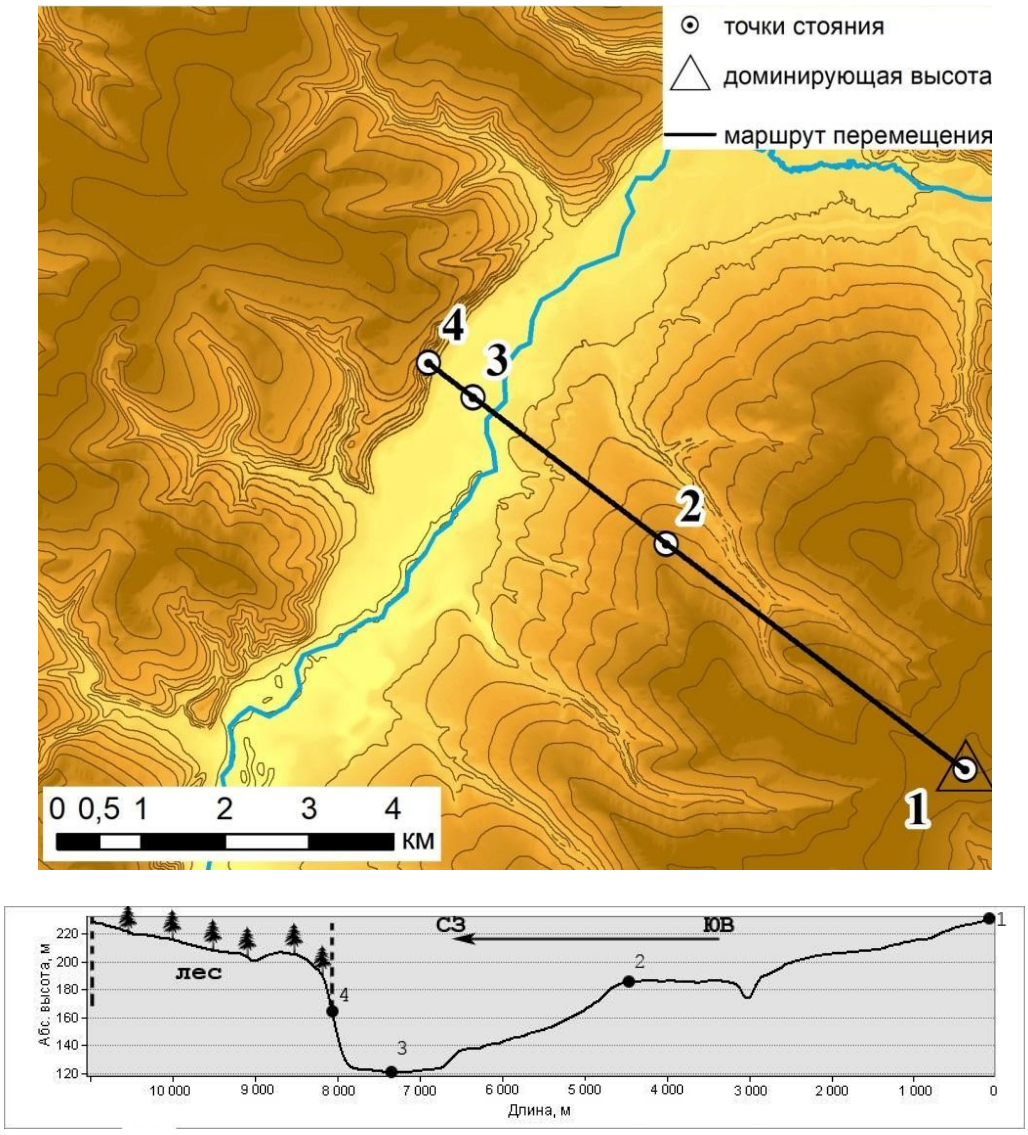


Рис. 2. Территория исследования участка № 1 (Белгородская область, Россия) и гипсометрический профиль маршрута (соотношение горизонтального и вертикального масштабов 1: 22)

Fig. 2. Study area (Belgorod region, Russia) and hypsometric profile of the route (ratio of horizontal and vertical scales is 1: 22)

Абсолютная высота наивысшей точки исследуемой области (доминирующая высота) составляет 230 м н. у. м. Она расположена в юго-восточной части участка, координаты 50,640064 с. ш., 37,188264 в. д. Через доминирующую высоту был проложен условный прямолинейный маршрут длиной 8 км, берущий начало на водоразделе рр. Короча и Нежеголь, проходящий через долину р. Корочи до опушки лесного массива на противоположном склоне. Маршрут характеризуется сложным рельефом: он проходит по водораздельным пространствам, захватывает овражно-балочную сеть на склонах, спускается в речную долину и оканчивается на крутом обрывистом склоне. Перепад абсолютных высот на маршруте составляет 110 м.

На маршруте было заложено 4 точки стояния, для которых выполняли анализ видимой области конечного пространства. Для каждой точки стояния были последовательно определены зоны видимости с помощью инструмента *Visibility*. Для каждой точки стояния на маршруте была определена зона потенциальной видимости, т. е. вся территория, которая может открыться наблюдателю с заданной позиции (учитывается возможность наблюдателя посмотреть по сторонам, обернуться). В параметрах наблюдателя была задана высота наблюдателя 1,6 м (в окне инструмента эта высота прибавлялась к абсолютной высоте точке стояния), а также максимальный обзор (горизонтальный угол 360°, вертикальный угол 180°). В границах каждой зоны видимости произвели расчет площади световой поверхности St с учетом рельефа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По приведённой выше методике определения коэффициента формы территории для 3 ключевых участков были установлены их морфометрическое характеристики, а также рассчитан коэффициент аккомодации для наблюдателя (табл. 1).

Результаты расчетов показывают, что различные типы открытых пространств могут найти разный отклик в полушариях мозга человека (рис. 3).

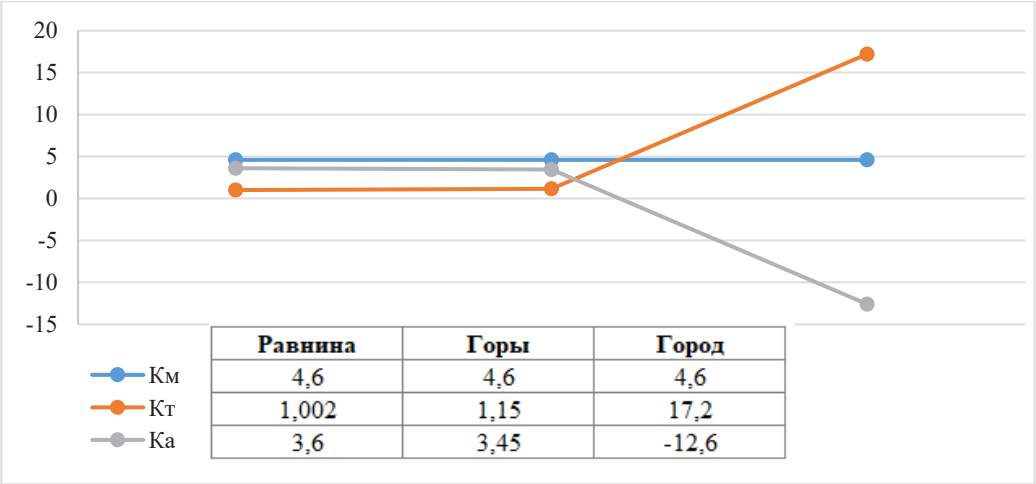
Коэффициент формы открытых пространств в естественных условиях принимает значения, близкие к 1, даже в таких разных по рельефу участках, как равнина и горы. Это говорит о том, что в обоих этих пространствах человек будет чувствовать себя комфортно, т. к. для этих участков Кт < Км. Пространства с плотной высотной застройки, где Кт > Км, оказывают более негативное влияние на психоэмоциональное состояние человека.

Табл. 1. Пространственные характеристики участков
Table 1. Spatial characteristics of sites

№	Характеристика	Участок 1	Участок 2	Участок 3
1	Место (название)	пологоволнистая равнина (Россия)	Альпы (Швейцария)	Нью-Йорк (США)
2	Координаты:	37°6'33,174" E 50°40'33,725"N	10°5'42,01" E 46°41'54,858" N	73°58'50,56"W 40°45'36,71"N
3	Амплитуда высот:	111	1482	226
4	Площадь световой поверхности Sт	7135,0 га	4263,0 га	63,6 тыс. м^2
5	Площадь проекции на сферу Sп	7118,1 га	3706,8 га	3,7 тыс. м^2
6	Коэффициент формы территории Кт	1,002	1,15	17,2
7	Коэффициент аккомодации Ка	4,6 – 1,002=3,6	4,6 – 1,15=3,45	4,6 – 17,2= –12,6

Предложенный нами способ позволяет давать не только качественную оценку психоэмоционального восприятия открытых пространств, но и выражать ее в количественном отношении, что дает возможность сравнивать степень влияния разных открытых пространств на человека. Даже одна конечная область открытого пространства

может оказывать разное влияние в зависимости от изменения геоморфологических условий, воспринимаемых наблюдателем (рис. 4).



	Равнина	Горы	Город
Км	4,6	4,6	4,6
Кт	1,002	1,15	17,2
Ка	3,6	3,45	-12,6

Рис. 3. Зависимость коэффициента аккомодации головного мозга от условий открытых пространств
Fig. 3. Properties of the brain coefficient accommodation in the different types of open space

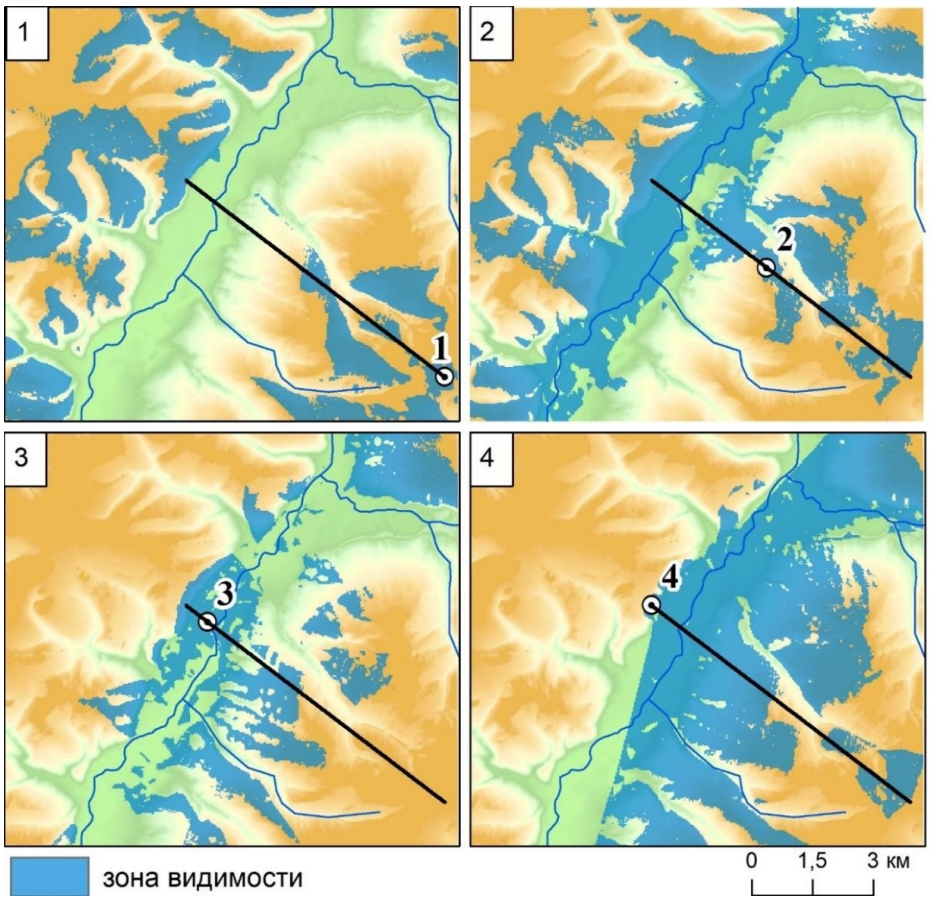


Рис. 4. Зоны видимости для точек наблюдения
Fig. 4. Visibility zones for observation points

При перемещении наблюдателя по маршруту анализируемое им пространство будет изменяться. В точке стояния № 1 на доминирующей высоте наблюдателю доступна небольшая территория, поскольку из-за глубокого вреза речной долины она остается вне зоны видимости. По мере приближения к бровке склона в точке № 2 наблюдателю открывается живописный вид на долину реки и крутую надпойменную террасу, а также частично на близлежащую балку. По мере спуска в долину зона видимости сокращается. В низшей точке № 3 у берега реки самый меньший обзор: он охватывает часть близлежащей поймы и прилегающие к ней склоны. С последней точки № 4, находящейся на крутом склоне у границы лесного массива, также открывается обширная территория речной долины и противоположного склона. Результаты пространственного анализа зон видимости представлены в таблице 2 и на рисунке 5.

Табл. 2. Пространственные характеристики зон видимости
Table 2. Spatial characteristics of visibility zones

Точка стояния	Абсолютная высота, м	Площадь световой поверхности Sт, га	Площадь проекции на плоскость Sтп, га	Коэффициент формы территории, Кт	Коэффициент аккомодации, Ка
1	230,35	2454,39	2449,62	1,0019	3,5981
2	184,96	3725,03	3715,65	1,0025	3,5975
3	120,86	1686,43	1681,56	1,0029	3,5971
4	165,72	3670,96	3667,23	1,0010	3,5990

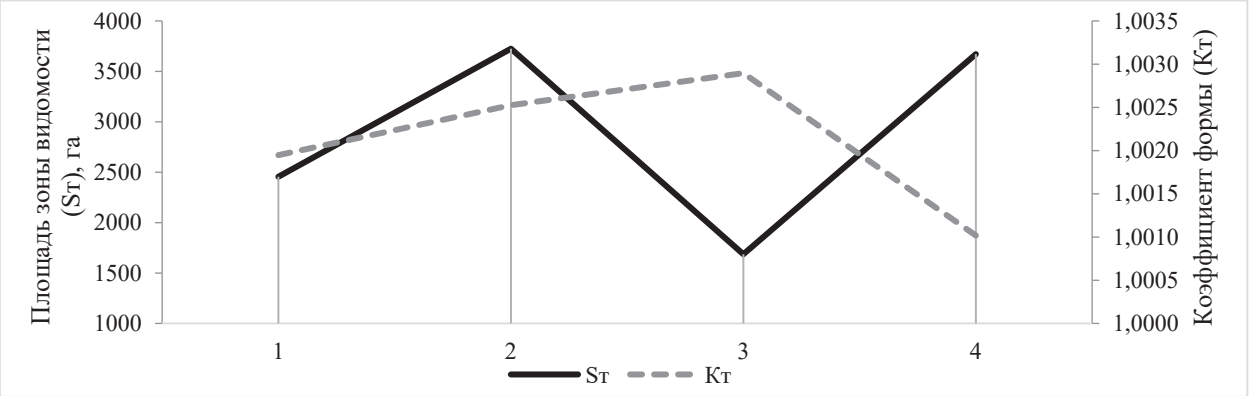


Рис. 5. Изменение параметров зон видимости по маршруту движения наблюдателя
Fig. 5. Changing the parameters of visibility zones along the observer's route

Коэффициент формы территории Кт изменяется не согласованно с площадью наблюдения по каждой точке. Это связано с уклоном рельефа местности: чем круче окружающий наблюдателя рельеф, тем большие значения буде принимать Кт. Для точки № 3 с самым низким площадным охватом характерно максимальное значение Кт, поскольку наблюдателя с двух сторон будут окружать крутые склоны долины. При одинаковых площадях зон видимости в точках № 2 и 4 их коэффициент формы будут отличаться. Это также объясняется геоморфологическим особенностями местности: левый склон речной долины, видимый с точки 4, имеет плавную, пологую форму, а правый склон — отвесный с большим перепадом высот.

ВЫВОДЫ

Использование конечных областей открытого пространства, для которых известен их коэффициент формы, открывает перспективы управления процессом воздействия на мозг конкретного пациента и тем самым позволяет достичь прогнозируемого воздействия на его психофизиологическое состояние. При этом демонстрируемые конечные области открытых пространств могут быть ареной психотерапевтического сюжета и/или непосредственно входить в его состав, тем самым повышая его эффективность.

Установлено, что коэффициент формы открытых пространств в естественных условиях принимает значения, близкие к 1, при которых человек будет чувствовать себя комфортно, даже в таких разных по рельефу участках, как равнина и горы. Нахождение в зоне плотной высотной застройки, оказывает более негативное влияние на психоэмоциональное состояние человека. В условиях естественного ландшафта качество влияния пространства на наблюдателя определяет не столько площадь зрительного охвата, сколько степень вертикальной расчлененности рельефа видимой территории. Причем при нахождении наблюдателя, например, на дне оврага, коэффициент формы территории будет выше коэффициента аккомодации и оказывать, скорее, негативное влияние. В пределах ограниченной области открытого пространства восприятие наблюдателя будет отличаться в зависимости от местоположения, направления взгляда, особенностей рельефа местности или этажности и плотности застройки. Чем разнообразнее рельеф территории, тем контрастнее будет отклик на состояние наблюдателя.

Дальнейшее изучение влияния различных открытых пространств на психофизиологическое состояние человека не может обойтись без средств геоинформационного моделирования. Перспективным видится направление создание виртуальных маршрутов по материалам съемок реальных территорий средствами дистанционного зондирования Земли.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке государственной программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was carried out in accordance with the Strategic Academic Leadership Program “Priority-2030”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Афтанас Л.И. Эмоциональное пространство человека: психофизиологический анализ. Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 2000. 119 с.

Викторов А.С., Кошкарев А.В., Лихачева Э.А. Современные методы и технологии цифрового моделирования рельефа в науках о Земле. Геоморфология, 2016. № 4. С. 86–88. DOI: 10.15356/0435-4281-2016-4-86-88.

Горбунова Т.Ю., Горбунов Р.В., Ключкина А.А. Оценка пейзажно-эстетической ценности ландшафтов Юго-Восточного Крыма. Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология, 2017. Т. 3 (69), № 3−2, 237–249.

Дирин Д.А. Пейзажно-эстетические ресурсы горных территорий: оценка, рациональное использование и охрана (на примере Усть-Коксинского района Республики Алтай). Барнаул: Азбука, 2005. 260 с.

Доброхотова Т.А. Нейропсихиатрия. М.: БИНОМ, 2006. 304 с.

Ежов В.В., Ежов А.В., Манышев С.Б., Манышева К.Б. Профессор Михаил Доброхотов — инициатор лечения неврозов на Южном берегу Крыма. Вестник физиотерапии и курортологии, 2020. Т. 26. № 4. С. 103–110. DOI: 10.37279/2413-0478-2020-26-4-103-110.

Колбовский Е.Ю. Эстетическая оценка ландшафтов: проблемы методологии. Ярославский педагогический вестник, 2011. Т. 3, № 4. С. 161–166.

Корчажинская В.И., Попова Л.Т. Мозг и пространственное восприятие (односторонняя пространственная агнозия). М.: Издательство Московского университета, 1977. 87 с.

Москвитина У.С. Способ макроэнцефалометрии полушарий большого мозга и мозжечка с учетом их аккомодации в закрытом окружающем человека пространстве. Патент на изобретение № RU 2692949 C1, 28.06.2019.

Москвитина У.С. Способ макроэнцефалометрии полушарий большого мозга человека. Патент на изобретение № RU 2668697 C1, 02.10.2018.

Москвитина У.С., Буряк Ж.А. Способ макроэнцефалометрии полушарий большого мозга с учетом их аккомодации в условиях конечной области открытого окружающего человека пространства. Патент на изобретение № RU 2725965 C1, 08.07.2020.

Нарожняя А.Г., Буряк Ж.А. Морфометрический анализ цифровых моделей рельефа Белгородской области разной степени генерализации. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки, 2016. № 25 (246). Вып. 37. С. 169–178.

Николаев В.А. Ландшафтоведение: эстетика и дизайн. М.: Аспект Пресс, 2005. 176 с.

Павлинов И.Я. Геометрическая морфометрия — новый аналитический подход к сравнению компьютерных образов. Информационные и телекоммуникационные ресурсы в зоологии и ботанике. СПб., 2001. С. 65–90.

Попов В.Н., Чекалин С.И. Геодезия. Учебник для ВУЗов. М.: Горная книга, 2007. 519 с.

Чурилова Э.А., Лопина Е.М. Опыт изучения эстетическо-потребительских параметров среды. Московский экономический журнал, 2021. № 6. С. 31. DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10332.

Шарый П.А. Геоморфометрия в науках о Земле и экологии: обзор методов и приложений. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2006. Т. 8. № 2. С. 458–473.

Эрингис К.И., Будрюнас А.-Р.А. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей. Экология и эстетика ландшафта. Вильнюс: Минтис, 1975. С. 107–170.

Baghaei N., Chitale V., Hlasnik A., Stemmet L., Liang H.N., Porter R. Virtual reality for supporting the treatment of depression and anxiety: Scoping review. JMIR Ment Health, 2021. V. 8 (9). e29681. DOI: 10.2196/29681.

Bratman G.N., Anderson C.B, Berman M.G., Cochran B., de Vries S., Flanders J., Folke C., Frumkin H., Gross J.J., Hartig T., Kahn P.H.Jr., Kuo M., Lawler J.J., Levin P.S., Lindahl T., Meyer-Lindenberg A., Mitchell R., Ouyang Z., Roe J., Scarlett L., Smith J.R., van den Bosch M., Wheeler B.W., White M.P., Zheng H., Daily G.C. Nature and mental health: An ecosystem service perspective. Science Advances, 2019. V. 5 (7). eaax0903. DOI: 10.1126/sciadv.aax0903.

Climent G., Rodríguez C., García T., Areces D., Mejías M., Aierbe A., Moreno M., Cueto E., Castellá J., Feli González M. New virtual reality tool (Nesplora Aquarium) for assessing attention and working memory in adults: A normative study. Appl Neuropsychol Adult., 2021. V. 28 (4). P. 403–415. DOI: 10.1080/23279095.2019.1646745.

Gao T., Zhang T., Zhu L., Gao Y., Qiu L. Exploring psychophysiological restoration and individual preference in the different environments based on virtual reality. Int J Environ Res Public Health, 2019. V. 16 (17). 3102. DOI: 10.3390/ijerph16173102.

Hsieh C.H., Li D. Understanding how virtual reality forest experience promote physiological and psychological health for patients undergoing hemodialysis. Front Psychiatry, 2022. V. 13. 1007396. DOI: 10.3389/fpsyt.2022.1007396.

Jo H., Song C, Miyazaki Y. Physiological benefits of viewing nature: A systematic review of indoor experiments. Int. J. Environ Res Public Health, 2019. V. 16 (23). 4739. DOI: 10.3390/ijerph16234739.

Kim B., Schwartz W., Catacora D., Vaughn-Cooke M. Virtual reality behavioral therapy. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 2016. V. 60 (1). P. 356–360. DOI: 10.1177/1541931213601081.

Kim P.E., Zee C.S. Imaging of the cerebrum. Neurosurgery, 2007. V. 61 (suppl._1). 123−46. DOI: 10.1227/01.neu.0000279316.03266.cd.

Mietchen D., Gaser Ch. Computational morphometry for detecting changes in brain structure due to development, aging, learning, disease and evolution. Front Neuroinformatics, 2009. V. 3. 25. DOI: 10.3389/neuro.11.025.2009.

Moskvitina U., Buryak Zh. A new approach to assessing the influence of the finite region shape of the surrounding open space on the human mental activity. 10th International Congress of Cognitive Psychotherapy. Abstract book. Rome: Erickson, 2021. P. 64.

Reichert M., Braun U., Lautenbach S., Zipf A., Ebner-Priemer U., Tost H., Meyer-Lindenberg A. Studying the impact of built environments on human mental health in everyday life: Methodological developments, state-of-the-art and technological frontiers. Current Opinion in Psychology, 2019. V. 32. P. 158–164. DOI: 10.1016/j.copsyc.2019.08.026.

Thompson-Butel A.G., Shiner C.T., McGhee J., Bailey B.J., Bou-Haidar P., McCorriston M., Faux S.G. The role of personalized virtual reality in education for patients post stroke — A qualitative case series. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 2018. V. 28(2). P. 450–457. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.10.018.

REFERENCES

Aftanas L.I. Human emotional space: Psychophysiological analysis. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the RAS, 2000. 119 p. (in Russian).

Baghaei N., Chitale V., Hlasnik A., Stemmet L., Liang H.N., Porter R. Virtual reality for supporting the treatment of depression and anxiety: Scoping review. JMIR Ment Health, 2021. V. 8 (9). e29681. DOI: 10.2196/29681.

Bratman G.N., Anderson C.B, Berman M.G., Cochran B., de Vries S., Flanders J., Folke C., Frumkin H., Gross J.J., Hartig T., Kahn P.H.Jr., Kuo M., Lawler J.J., Levin P.S., Lindahl T., Meyer-Lindenberg A., Mitchell R., Ouyang Z., Roe J., Scarlett L., Smith J.R., van den Bosch M., Wheeler B.W., White M.P., Zheng H., Daily G.C. Nature and mental health: An ecosystem service perspective. Science Advances, 2019. V. 5 (7). eaax0903. DOI: 10.1126/sciadv.aax0903.

Churilova E.A., Lopina E.M. Hexperience in studying aesthetic and consumer parameters of the environmenta. Moscow Economic Journal, 2021. No. 6. P. 31 (in Russian). DOI: 10.24411/2413-046X-2021-10332.

Climent G., Rodríguez C., García T., Areces D., Mejías M., Aierbe A., Moreno M., Cueto E., Castellá J., Feli González M. New virtual reality tool (Nesplora Aquarium) for assessing attention

and working memory in adults: A normative study. Appl Neuropsychol Adult., 2021. V. 28 (4). P. 403–415. DOI: 10.1080/23279095.2019.1646745.

Dirin D.A. Landscape and aesthetic resources of mountain observations: assessment, rational use and protection (on the territory of the Ust-Koksinsky district of the Altai Republic). Barnaul: Azbuka, 2005. 260 p. (in Russian).

Dobrokhotova T.A. Neuropsychiatry. Moscow: BINOM, 2006. 304 p. (in Russian).

Eringis K.I., Budryunas A.-R.A. Essence and methodology of detailed ecological and aesthetic research of landscapes. Ecology and Aesthetics of Landscape. Vilnus: Mintis, 1975. P. 107–170 (in Russian).

Ezhov V.V., Ezhov A.V., Manyshev S.B., Manysheva K.B. Professor Mikhail Dobrokhotov as a neurosis treatment inventor on the South Coast of Crimea. Herald of Physiotherapy and Health Resort Therapy, 2020. V. 26. No. 4. P. 103–110 (in Russian). DOI: 10.37279/2413-0478-2020-26-4-103-110.

Gao T., Zhang T., Zhu L., Gao Y., Qiu L. Exploring psychophysiological restoration and individual preference in the different environments based on virtual reality. Int. J. Environ Res Public Health, 2019. V. 16(17). 3102. DOI: 10.3390/ijerph16173102.

Gorbunova T.Yu., Gorbunov R.V., Klyuchkina A.A. The aesthetic landscape value of the South-Eastern Crimea. Scientific Notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Geography. Geology, 2017. V. 3(69). No. 3−2. P. 237–249 (in Russian).

Hsieh C.H., Li D. Understanding how virtual reality forest experience promote physiological and psychological health for patients undergoing hemodialysis. Front Psychiatry, 2022. V. 13. 1007396. DOI: 10.3389/fpsyt.2022.1007396.

Jo H., Song C., Miyazaki Y. Physiological benefits of viewing nature: A systematic review of indoor experiments. Int. J. Environ Res Public Health, 2019. V. 16 (23). 4739. DOI: 10.3390/ijerph16234739.

Kim B., Schwartz W., Catacora D., Vaughn-Cooke M. Virtual reality behavioral therapy. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 2016. V. 60 (1). P. 356–360. DOI: 10.1177/1541931213601081.

Kim P.E., Zee C.S. Imaging of the cerebrum. Neurosurgery, 2007. V. 61(suppl_1). 123−46. DOI: 10.1227/01.neu.0000279316.03266.cd.

Kolbovsky E.Ju. Aesthetic estimation of landscapes: problems of methodology. Yaroslavl Pedagogical Bulletin, 2011. V. 3. No. 4. P. 161–166 (in Russian).

Korchazhinskaya V.I., Popova L.T. The brain and spatial perception (unilateral spatial agnosia). Moscow: Publishing House of MSU, 1977. 87 p. (in Russian).

Mietchen D., Gaser Ch. Computational morphometry for detecting changes in brain structure due to development, aging, learning, disease and evolution. Front Neuroinformatics, 2009. V. 3. 25. DOI: 10.3389/neuro.11.025.2009.

Moskvitina U., Buryak Zh. A new approach to assessing the influence of the finite region shape of the surrounding open space on the human mental activity. 10th International Congress of Cognitive Psychotherapy. Abstract book. Rome: Erickson, 2021. P. 64.

Moskvitina U.S. Method of macroencephalometry of cerebral hemispheres and cerebellum taking into account their accommodation in a closed space surrounding a person. Invention Patent RU 2692949 C1, 28.06.2019 (in Russian).

Moskvitina U.S. Method of macroencephalometry of human brain hemi sphere. Invention Patent RU 2668697 C1, 02.10.2018 (in Russian).

Moskvitina U.S., Buryak Zh.A. Method of macroencephalometry of cerebral hemispheres and cerebellum taking into account their accommodation in a closed space surrounding a person. Invention Patent RU 2725965 C1, 08.07.2020 (in Russian).

Narozhnyaya A.G., Buryak Zh.A. Morphometric analysis of digital elevation models of the Belgorod Region at different degrees of generalization. Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences Series, 2016. No. 25(246). V. 37. P. 169–178 (in Russian).

Nikolaev V.A. Landscape science: aesthetics and design. Moscow: Aspect Press, 2005. 176 p.

Pavlinov I.Ya. Geometric morphometry — a new analytical approach to the comparison of computer images. Information Technology in Biodiversity Research. St. Petersburg, 2001. P. 65–90 (in Russian).

Popov V.N., Chekalin S.I. Geodesy. Textbook for Universities. Moscow: Mining Book, 2007. 519 p. (in Russian).

Reichert M., Braun U., Lautenbach S., Zipf A., Ebner-Priemer U., Tost H., Meyer-Lindenberg A. Studying the impact of built environments on human mental health in everyday life: Methodological developments, state-of-the-art and technological frontiers. Current Opinion in Psychology, 2019. V. 32. P. 158–164. DOI: 10.1016/j.copsyc.2019.08.026. PMID: 31610407.

Shary P.A. Geomorphometry in Earth sciences and ecology, an overview of methods and applications. Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2006. V. 8. No. 2. P. 458–473 (in Russian).

Thompson-Butel A.G., Shiner C.T., McGhee J., Bailey B.J., Bou-Haidar P., McCorriston M., Faux S.G. The role of personalized virtual reality in education for patients post stroke — A qualitative case series. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, 2018. V. 28(2). P. 450–457. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.10.018.

Victorov A.S., Koshkarev A.V., Likhacheva E.A. Modern methods and technologies in digital elevation modeling in Earth sciences. Geomorfologiya, 2016. No. 4. P. 86–88 (in Russian). DOI: 10.15356/0435-4281-2016-4-86-88.

УДК: 633.88 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-74-87**

И.Ю. Каликина[1], **А.Ю. Турышев**[2], **А.В. Курицын**[3]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАПАСОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ПЕРМСКОГО КРАЯ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА РОССИИ

АННОТАЦИЯ

Степень сохранности и состояние естественного растительного покрова являются важнейшим показателем экологического благополучия регионов России. В рамках государственных программ Министерства природных ресурсов и экологии РФ, а также государственных программ по импортозамещению актуально сохранение и рациональное использование растительных ресурсов России. Одним из регионов России с большим разнообразием флоры является Пермский край. Перспективным видом лекарственного растительного сырья является трава зверобоя, которая во всем мире используется в качестве сырья для получения противовоспалительных, антибактериальных, противовирусных, иммунотропных, адаптогенных, седативных, антидепрессивных, антиоксидантных, вяжущих, диуретических лекарственных препаратов в различных лекарственных формах. Целью данной работы является оценка ресурсов и контроль качества травы зверобоя, произрастающей на территории Пермского края, для возможности дальнейшего развития региона России. В данной статье выявлены особенности произрастания и распространения травы зверобоя, проведен контроль качества, определены наиболее перспективные районы для заготовки лекарственного растительного сырья. Заготовка сырья была проведена летом 2022 г. путем собственных инвентаризационных экспедиций по 13 районам Пермского края. Для определения географических координат произрастания зарослей был использован навигатор Garmin ETrex Vista C. Электронные карты распространения лекарственных растений построены в программе ArcView. Расчет основных ресурсоведческих показателей проведен по общепринятой методике определения запасов лекарственных растений. Фитохимический анализ заготовленного сырья проводился в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи РФ XIV издания. Обработка информации осуществлялась на персональных компьютерах в программе Microsoft Excel для Windows. Использование многофункциональных инструментов ГИС позволило наглядно и понятно представить исследовательскую информацию в виде ресурсных и фитохимических карт. В перспективе данный электронный картографический материал может быть использован при планировании и поиске путей развития данного региона России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: географические информационные системы, лекарственные растения, зверобоя трава, запасы, Пермский край

1 ФГБОУ ВО Пермская государственная фармацевтическая академия Минздрава России, кафедра фармакогнозии, ул. Полевая, д. 2, Пермь, Россия, 614081, *e-mail:* **kalikinaira@yandex.ru**

2 ФГБОУ ВО Пермская государственная фармацевтическая академия Минздрава России, кафедра фармакогнозии, ул. Полевая, д. 2, Пермь, Россия, 614081, *e-mail:* **aleksej2@mail.ru**

3 ФГБОУ ВО Пермская государственная фармацевтическая академия Минздрава России, кафедра фармакогнозии, ул. Полевая, д. 2, Пермь, Россия, 614081, *e-mail:* **kuritsyn1981@mail.ru**

Irina Yu. Kalikina[1], **Aleksey Yu. Turyshev**[2], **Aleksey V. Kuritsyn**[3]

THE USE OF GIS FOR THE PERM KRAI MEDICINAL PLANT RESERVES STUDY IN ORDER TO DEVELOP THE RUSSIAN REGION

ABSTRACT

The degree of preservation and condition of the natural vegetation cover are the most important indicator of the ecological well-being of the Russian regions. Conservation and rational use of plant resources is relevant in connection with the state programs of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation, as well as state import substitution programs. The Perm Krai is a Russian Region with a wide variety of flora. *Hyperici herba* is a promising type of medicinal plant raw materials. *Hyperici herba* is used as a raw material for the production of anti-inflammatory, antibacterial, antiviral, immunotropic, adaptogenic, sedative, antidepressant, antioxidant, astringent, diuretic drugs in various dosage forms worldwide. The aim is to assess the resources and quality control of *Hyperici herba*, which grows in the Perm Krai for the possibility of further development of this Russian region. In this article, the peculiarities of the growth and distribution of *Hyperici herba* are revealed, quality control is carried out, the most promising areas for harvesting medicinal plant raw materials are identified. The medicinal plant materials harvesting was performed in the summer of 2022 by our own inventory expeditions to 13 districts of the Perm Krai. The Garmin ETrex Vista C navigator was used to determine the thicket's growth geographic coordinates. Electronic distribution maps of medicinal plants were built in the ArcView program. The main resource indicators calculation was carried out according to the generally accepted method for determining the medicinal plants stocks. The phytochemical analysis of the harvested raw materials was performed in accordance with the 14th edition of the Russian State Pharmacopoeia. Information processing was carried out on personal computers in Microsoft Excel for Windows. Thus, the use of multifunctional GIS tools visually and clearly presented research information in the form of resource and phytochemical maps. This electronic cartographic material can be used in planning and prospects searching for the development of this Russian region in the future.

KEYWORDS: geographic information systems, medicinal plants, *Hyperici herba,* reserves, Perm Krai

ВВЕДЕНИЕ

Степень сохранности и состояние естественного растительного покрова являются важнейшим показателем экологического благополучия регионов России. В рамках государственных программ Министерства природных ресурсов и экологии РФ, а также государственных программ по импортозамещению актуально сохранение и рациональное использование растительных ресурсов России. Об этом свидетельствует указ президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» в области экологической безопасности и рационального природопользования. Указ подчеркивает недопустимость хищнического использования растительных ресурсов,

1 Perm State Pharmaceutical Academy, 2, Polevaya Str., Perm, 614081, Russian Federation, *e-mail:* **kalikinaira@yandex.ru**

2 Perm State Pharmaceutical Academy, 2, Polevaya Str., Perm, 614081, Russian Federation, *e-mail:* **aleksej2@mail.ru**

3 Perm State Pharmaceutical Academy, 2, Polevaya Str., Perm, 614081, Russian Federation, *e-mail*: **kuritsyn1981@mail.ru**

поскольку это приведет к риску необратимой потери ценных видов растений и снижению биоразнообразия. Следовательно, уменьшается возможность использования отечественных лекарственных растений для получения эффективных фитопрепаратов. Все это приведет к тому, что производителям лекарственных растительных препаратов придется все чаще пользоваться услугами импортных поставщиков сырья.

Мониторинг и прогнозирование состояния отечественной флоры, пространственный анализ имеющихся ресурсов лекарственных растений становится возможным с применением многофункциональных географических информационных систем (ГИС). Возможности ГИС активно применяются в ресурсоведческих научных исследованиях флоры регионов России: формируются электронные информационные базы, на основе которых ученые создают атласы флоры местности. Это позволяет оценить биоразнообразие, изучить биогеографию, провести контроль состояния ценных видов растений. Географические информационные системы также нашли свое применение в сельскохозяйственной области и в сфере лесоустройства [*Каликина, Турышев,* 2022*; Каликина* и др., 2022]. Практическое применение ГИС открывает новые возможности для географических, биологических, экологических, фармакогностических, ресурсоведческих и многих других направлений научных исследований [*Каликина* и др., 2022].

Одним из регионов России с большим разнообразием флоры является Пермский край. Лекарственная флора Пермского края активно изучается с середины 20 в. Начиная с 2003 г. сотрудниками Пермской государственной академии (Белоноговой В.Д., Турышевым А.Ю., Курицыным А.В.) совместно с ГИС-центром Пермского государственного национального исследовательского университета ведется работа по наполнению географической информационной системы «Лекарственные растения» [*Котова,* 2020]. Работу Турышева А.Ю. поддерживают и продолжают его аспиранты. Под влиянием факторов внешней среды объем растительных запасов может изменяться во времени; несомненно, актуальны более детальные исследования имеющихся отечественных растительных ресурсов, которые проводятся регулярно с определенной периодичностью. По результатам таких исследований дополняется и актуализируется существующая электронная база данных запасов лекарственных растений региона. Помимо информации о ресурсах лекарственного растения важно оценить и химический состав, т. к. в фармацевтическом и пищевом промышленном производстве выдвигаются строгие требования к качеству растительного сырья.

Перспективным видом лекарственного растительного сырья является трава зверобоя, которая во всем мире используется в качестве сырья для получения противовоспалительных, антибактериальных, противовирусных, иммунотропных, адаптогенных, седативных, антидепрессивных, антиоксидантных, вяжущих, диуретических лекарственных препаратов в различных лекарственных формах. Степень проявления травой зверобоя терапевтических свойств напрямую зависит от содержания фенольных соединений, в частности, флавоноидов и антраценпроизводных [*Зайцева* и др., 2011; *Налимова, Ефейкина*, 2019].

Одним из важнейших показателей качества лекарственных растений является содержание золы общей, поскольку при превышении допустимых норм сырье имеет ненадлежащее качество и может являться экотоксикантом, его использование в промышленных целях становится невозможным [*Ефремов* и др., 2002; *Гравель*, 2012].

Большинство отечественных производителей для получения фитопрепаратов закупают траву зверобоя в Казахстане, Молдавии, Польше. Среди российских территорий встречаются поставщики из Алтайского края и Башкирии. При условии произрастания в Пермском крае травы зверобоя надлежащего качества и достаточном количестве ресурсов на данной территории может быть возможна организация заготовок лекарственного

растительного сырья для промышленного применения. В рамках дальнейших исследований регионов России возможно расширении географии заготовок сырья.

Инструменты ГИС открывают новые возможности в визуальном представлении ресурсоведческой информации о лекарственных растениях. Это многофункциональная система хранения и анализа информации, на основе которой можно компактно, но в то же время подробно представить большой массив данных в виде электронных тематических карт. Возможно взаимодействие с отдельными объектами на карте, добавление и удаление определенных параметров, связанных с внешними факторами, влияющими на произрастание лекарственных растений: почвы, гидрография, климатические условия, ботанико-географические растительные зоны [*Жукова, Ивлиева*, 2022*; Sudhakar Reddy,* 2018*; Jie Wu* и др., 2019]. Это облегчает восприятие и понимание цифрового картографического материала. В перспективе данный электронный картографический материал может быть использован при планировании и поиске путей развития Пермского края [*Смыслова*, 2020].

Таким образом, целью данного исследования является оценка ресурсов и контроль качества травы зверобоя, произрастающей на территории Пермского края, для возможности дальнейшего развития региона России.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить места произрастания травы зверобоя в Пермском крае, выполнить расчет основных ресурсоведческих показателей лекарственного растительного сырья;
2. Осуществить сбор и заготовку растительного сырья;
3. Выполнить фитохимический анализ заготовленных образцов травы зверобоя;
4. Для визуализации полученных данных разработать электронный картографический материал по результатам исследований, используя возможности ГИС;
5. При получении положительных результатов на предыдущих этапах исследования, сформулировать преимущества применения электронных картографических материалов и оценить возможности их применения для развития данного региона России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Заготовку лекарственного растительного сырья проводили летом 2022 г. путем собственных инвентаризационных экспедиций по южным районам Пермского края. В качестве объектов исследования выбрана трава зверобоя (*Hyperici herba*), заготовка которой возможна от двух производящих растений — зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) и зверобоя пятнистого или четырехгранного (*Hypericum maculatum* Crantz, *Hypericum quadrangulum* L.).

Определение запасов осуществляли на конкретных зарослях. Для точного определения географических координат произрастания зарослей применяли навигатор Garmin ETrex Vista C.

Расчет основных ресурсоведческих показателей растительных популяций проводили по общепринятой методике определения запасов лекарственных растений[1]. Фитохимическая оценка заготовленного сырья проводилась в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи РФ XIV издания[2]. Определение содержания

---

1 Методика определения запасов лекарственных растений от 05 марта 1986. Электронный ресурс: https://docs.cntd.ru/document/9032337 (дата обращения 17.01.2023)

2 Федеральная электронная медицинская библиотека. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издание. Электронный ресурс: https://femb.ru/record/pharmacopea14 (дата обращения 21.01.2023)

антраценпроизводных в траве зверобоя проводили по методике, предложенной Правдивцевой О.Е. и Куркиным В.А.

Топографическая основа для построения электронного картографического материала предоставлена ГИС-центром ФГАОУ ВО ПГНИУ. Обработка информации осуществлялась на персональных компьютерах в программе Microsoft Excel для Windows. Электронные карты распространения лекарственных растений строили в программах ArcView и ArcGIS.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам ресурсоведческих инвентаризационных экспедиций изучены места произрастания травы зверобоя в Пермском крае, зафиксированы координаты произрастания, рассчитаны ресурсоведческие показатели. Полученный массив данных занесен в электронную базу данных, на основании которой построены ресурсные и фитохимические тематические карты. Электронные тематические карты помогают визуализировать экспедиционные данные и сформировать четкое представление о произрастания исследуемых лекарственных растений с привязкой к определенной местности. Пример тематической карты распространения популяций по южным районам Пермского края представлен на рис. 1.

Согласно рис. 1, в ходе собственных экспедиционных исследований продуктивные заросли травы зверобоя обнаружены в 13 районах Пермского края, среди которых Очерский, Большесосновский, Оханский, Осинский, Бардымский, Кунгурский, Березовский, Кишертский, Суксунский, Ординский, Уинский, Чернушинский, Октябрьский. На основе построенной ресурсной карты можно выявить особенности произрастания зверобоя в зависимости от типа почв. Так, наиболее часто трава зверобоя встречается на смытых и намытых почвах оврагов, балок, пойм мелких рек и прилегающих склонов и составляет 29,85 % от общего количества обнаруженных популяций; значительное количество зарослей наблюдается на дерново-среднеподзолистых (20,90 %) и аллювиальных дерновых кислых почвах (17,91 %). Данные типы почв относятся к плодородным за счет дернового и подзолистого процессов почвообразования, мощности гумусового и подзолистого горизонтов, а также почвообразования в условиях повышенного поверхностного увлажнения.

Следующим этапом исследования было определение основных ресурсоведческих показателей, по результатам которых сформирован тематический картографический материал. Так, например, карта произрастания зверобоя на территории Пермского края с ранжированием по возможному объему ежегодной заготовки представлена на рис. 2.

Согласно данным рис. 2 видно, что наибольший возможный объем ежегодной заготовки *Hypericum sp.* обнаружен в Октябрьском районе и составляет более 2,79 т. Значительные объемы выделены также в Очерском районе — более 1,11 т и Большесосновском районе — 0,54 т. Помимо этого, продуктивные заросли сырья обнаружены в Чернушинском, Бардымском, Уинском, Ординском, Кунгурском, Суксунском, Кишертском, Березовском районах. Наименьший возможный объем заготовки травы зверобоя — 4,98 кг — обнаружен в Оханском районе, что обусловлено большим количеством пахотных земель в данной местности.

На территории исследованных районов проведен сбор и заготовка с дальнейшей оценкой качества травы зверобоя по показателю «зола общая». Пример фитохимической карты представлен на рис. 3. На нем видно, что большинство образцов травы зверобоя, заготовленных на территории исследуемых районов, соответствуют требованиям ГФ XIV по показателю «зола общая» и не превышают 8 %. Наилучшие показатели сырья выявлены в местах произрастания сырья в Суксунском, Кишертском, Ординском и Уинском районах,

что составляет от 2,54 до 4,37 % золы общей. Это свидетельствует о благоприятной экологической обстановке в данной местности; влияние экологического фактора антропогенного характера находится на допустимом уровне, поэтому в перспективе данные места могут использоваться для заготовки травы зверобоя для фармацевтических производств и личного применения. Также выявлено, что образцы травы зверобоя, заготовленные в Чернушинском районе, не соответствуют требованиям ГФ XIV, т.к. содержание золы общей составляет 8,94 %.

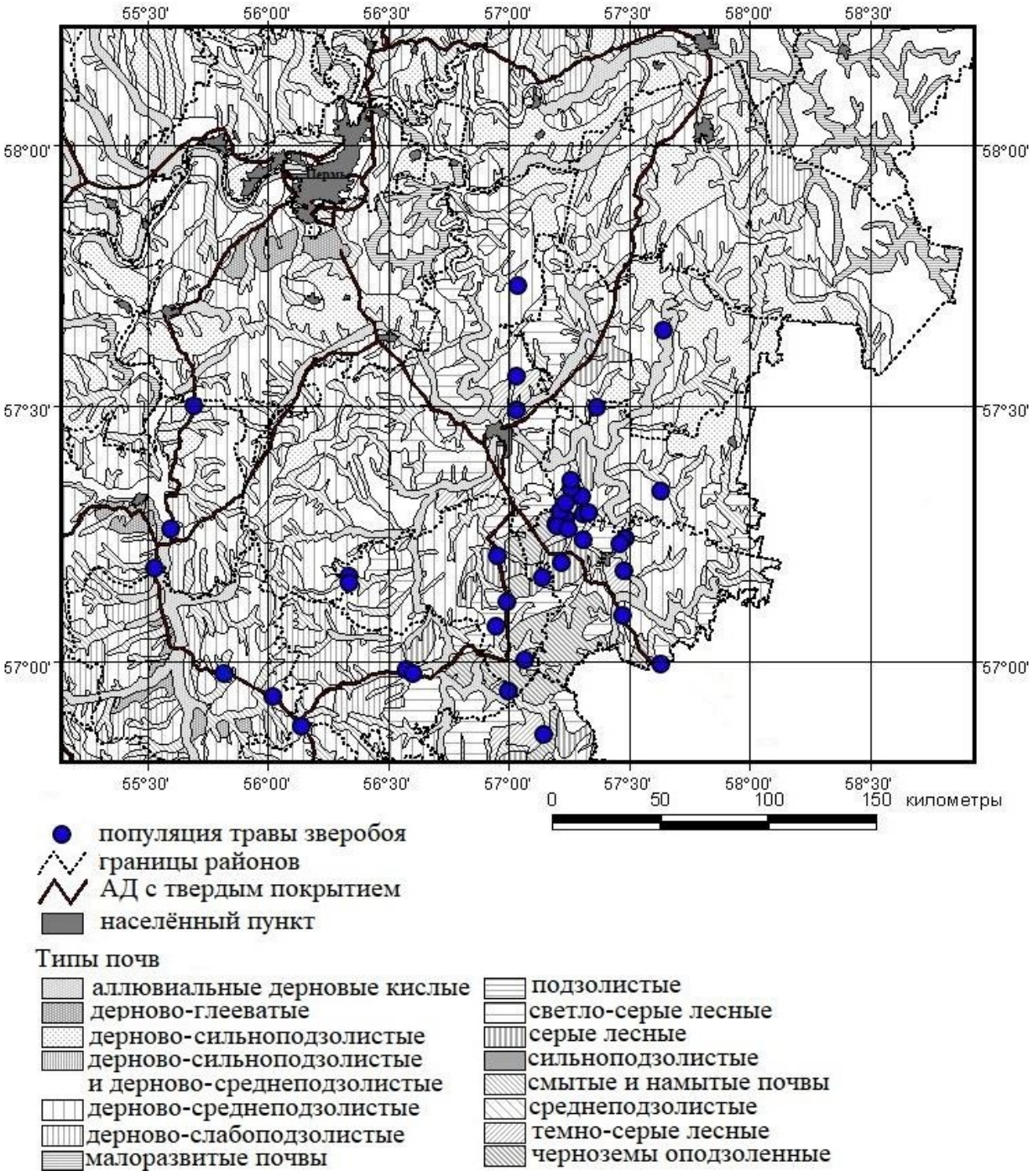


Рис. 1. Карта распространения травы зверобоя в некоторых районах Пермского края
Fig. 1. Distribution Map of Hyperici herba in some districts of the Perm Krai

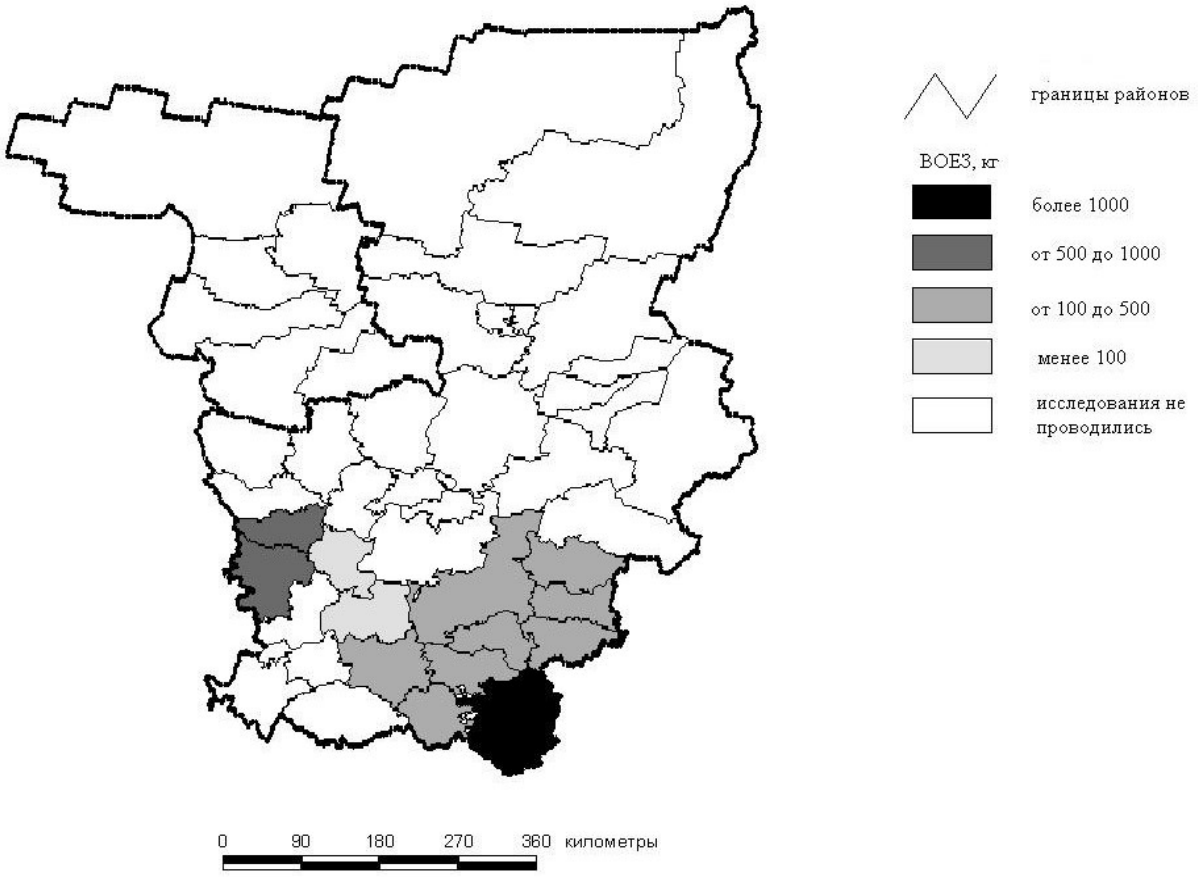


Рис. 2. Значения возможного объема ежегодной заготовки травы зверобоя в Пермском крае

Fig. 2. The values of the possible annual harvesting volume of Hypericum sp. in the Perm Krai

Далее проведен анализ содержания золы в лекарственном растении в зависимости от типа почв в целом по Пермскому краю (рис. 4). Согласно этим данным, наибольшее количество золы общей содержится в траве зверобоя, произрастающей на лесных почвах. Низкие значения золы общей обнаружены в сырье, произрастающем на дерновых почвах. Информация об особенностях произрастания травы зверобоя на разных типах почв, безусловно, интересна для сельскохозяйственных производителей, занимающихся культивированием лекарственного растительного сырья.

По результатам оценки качества построены электронные фитохимические карты. Примеры тематических электронных карт, отражающих одни из важнейших показателей качества растительного сырья, представлены на рис. 5 и 6.

В результате фитохимических исследований установлено, что во всех исследуемых районах трава зверобоя соответствует требованиям нормативной документации по показателю «Сумма флавоноидов в пересчете на рутин» и составляет не менее 1,5 %, что соответствует требованиям ГФ XIV. Наибольшее содержание флавоноидов в образцах травы зверобоя выявлено в Очерском (7,58 %), Суксунском (6,66 %) и Кишертском районах (6,02 %). Установлено, что наибольшее количество флавоноидов выявлено в образцах, произрастающих на дерново-сильноподзолистых, аллювиальных дерновых кислых и смытых и намытых почвах. Наименьшее количество флавоноидов обнаружено в траве зверобоя Березовского района, произрастающей на дерново-среднеподзолистых почвах; оно составляет 2,15 %, но при этом удовлетворяет требованиям нормативной документации.

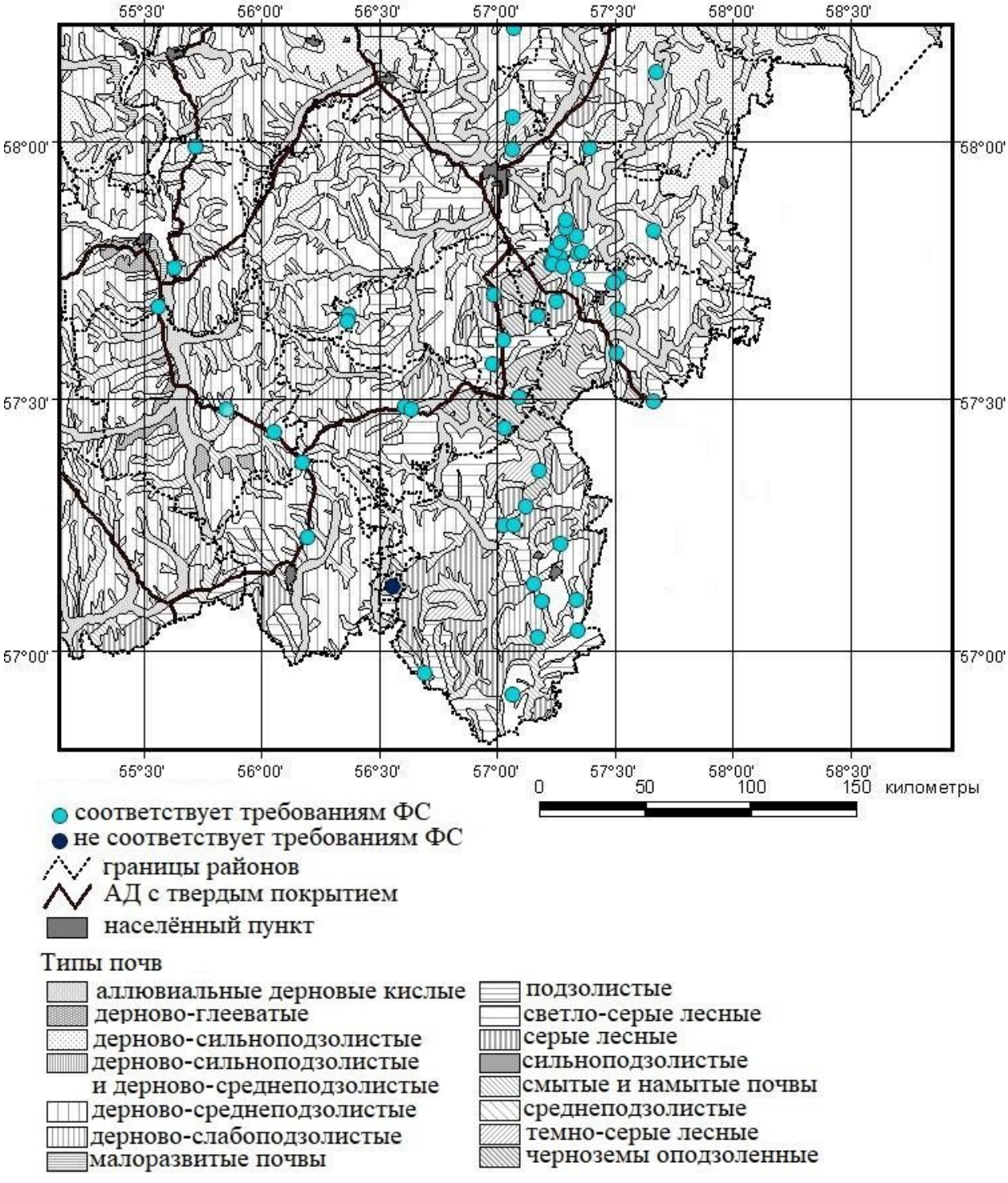


Рис. 3. Фитохимическая карта травы зверобоя по показателю «зола общая»
Fig. 3. Phytochemical map of Hypericum sp. according to the indicator "total ash"

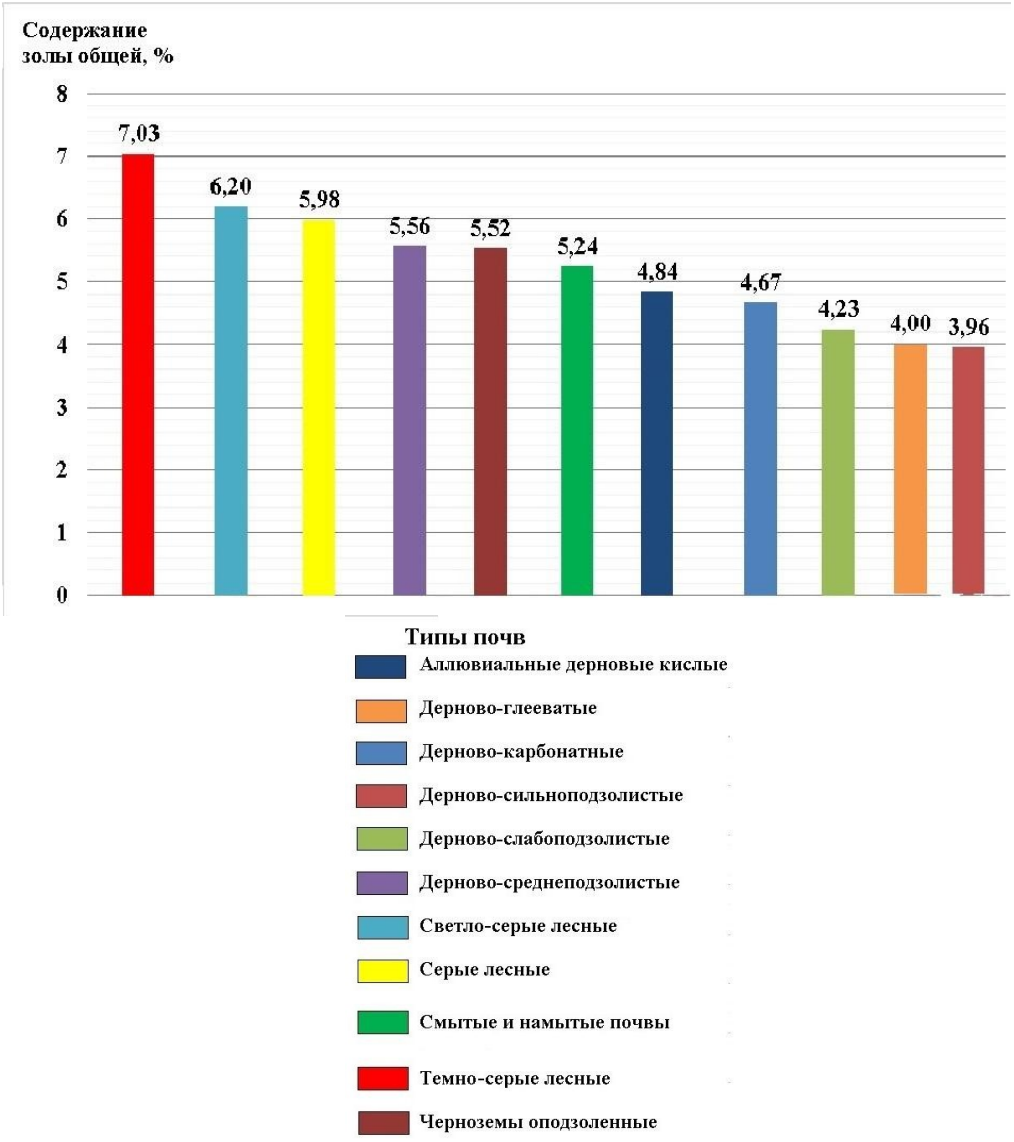


Рис. 4. Зависимость количества золы общей в траве зверобоя от типа почв
Fig. 4. The dependence of the total ash amount on the type of soil in Hypericum sp.

В ходе исследования было определено содержание антраценпроизводных в заготовленных образцах травы зверобоя. На рис. 6 видно, что большинство образцов имеют значения до 0,1 %, согласно предложенной методике, данное значение допустимо для образцов травы зверобоя. При этом минимальное количество антраценпроизводных обнаружено в образцах, произрастающих на территории Осинского района (0,09 %). Значительные количества данной группы биологически активных веществ обнаружено в образцах травы зверобоя из Кишертского (0,35 %) и Уинского (0,3 %) районов. Максимальное количество антраценпроизводных обнаружено в Очерском районе (0,41 %). Согласно предложенной методике, рекомендуемое минимальное значение антраценпроизводных в траве зверобоя — около 0,1 %. Стоит также отметить, что почвы не оказывают значительного влияния на содержание антраценпроизводных; возможно, на концентрацию биологически активных веществ влияет воздействие других внешних факторов окружающей среды. Проведенные исследования показывают, что территория Пермского края может быть использована для заготовки травы зверобоя надлежащего качества.

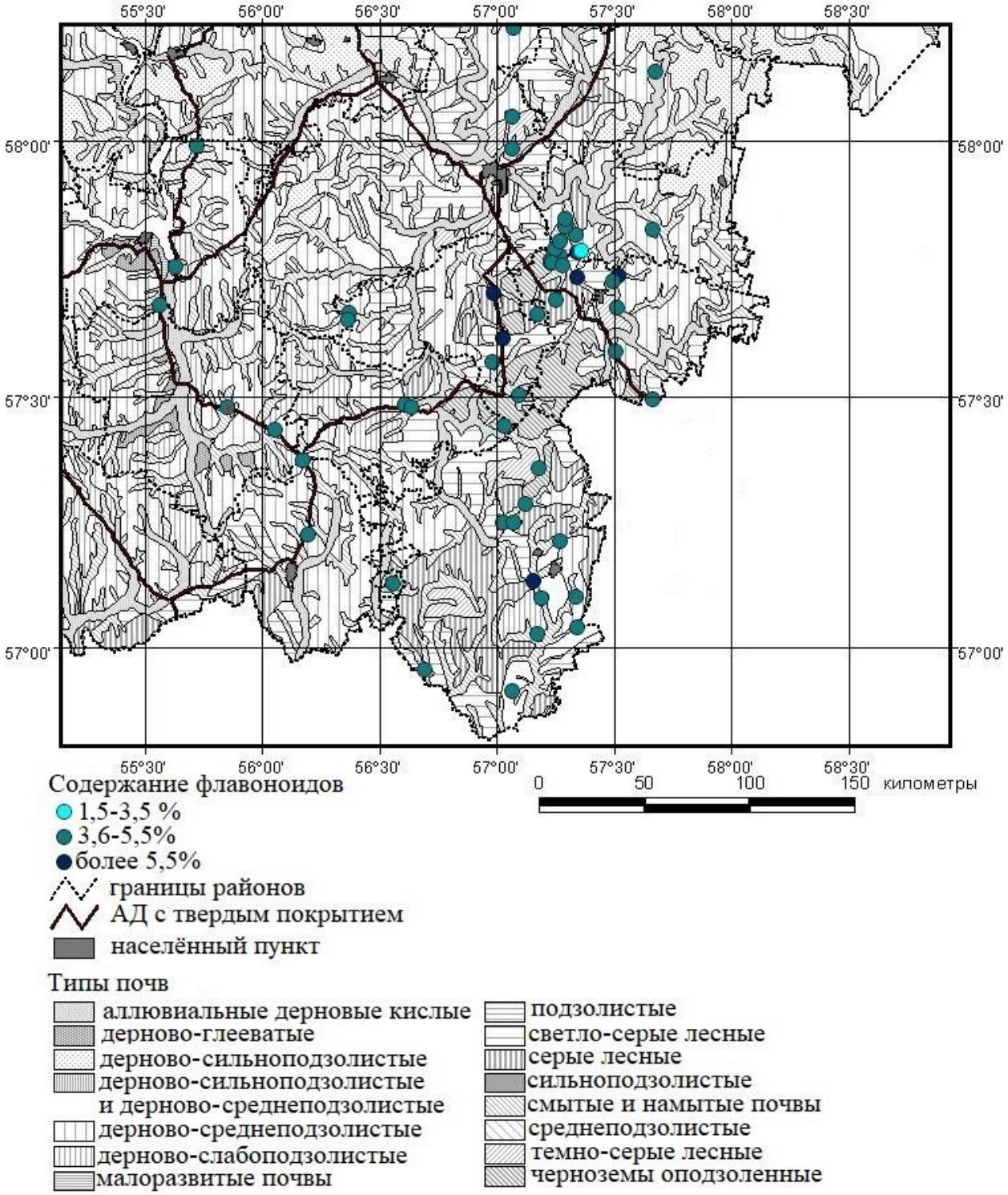


Рис. 5. Фитохимическая карта содержания флавоноидов в траве зверобоя
Fig. 5. Phytochemical map of flavonoids amount in Hypericum sp.

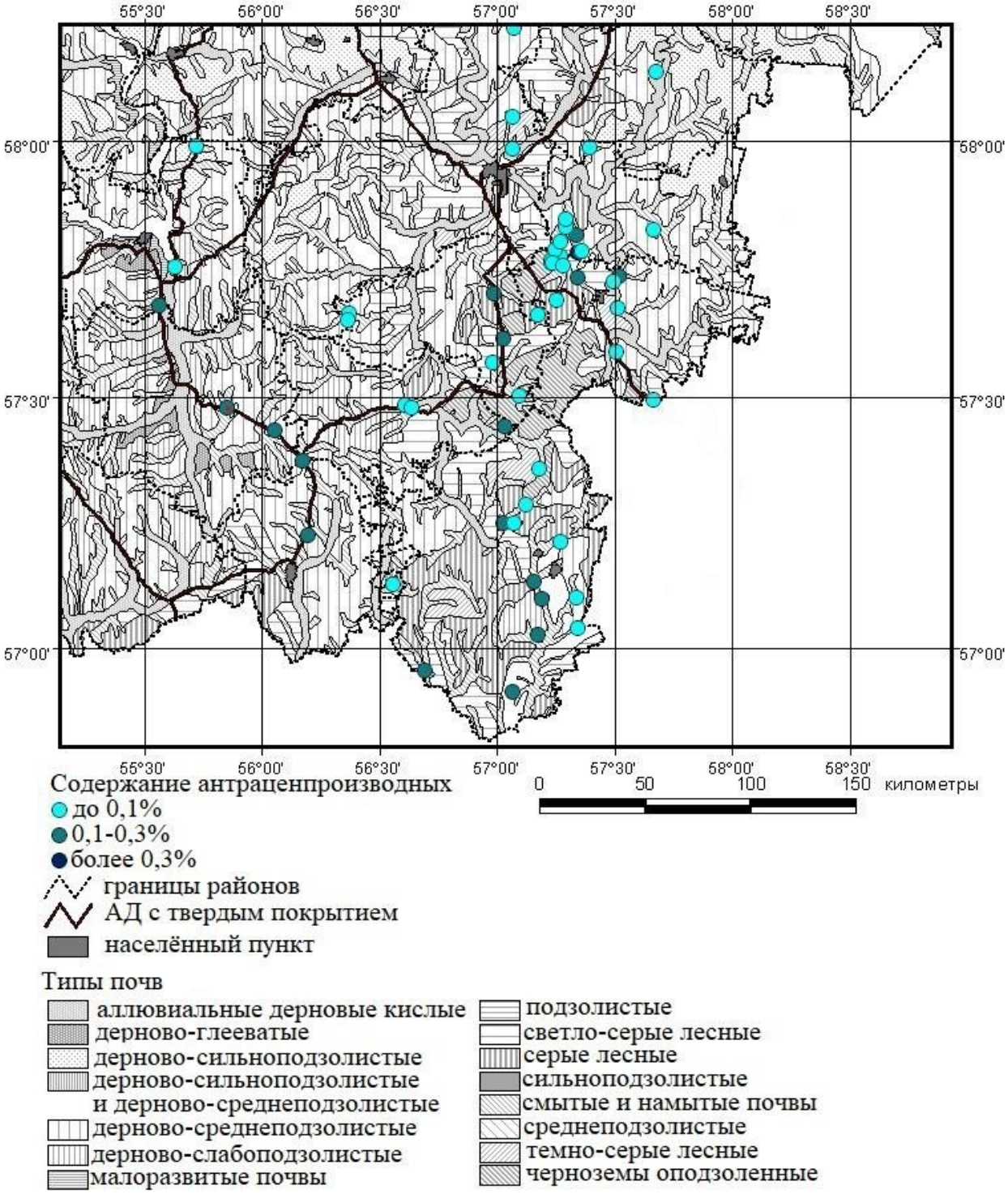


Рис. 6. Фитохимическая карта содержания антраценпроизводных в траве зверобоя
Fig. 6. Phytochemical map of anthracenes amount in Hypericum sp.

ВЫВОДЫ

В результате полевого этапа исследований изучены места и особенности произрастания травы зверобоя, рассчитаны основные ресурсоведческие показатели, на основе которых вычислен возможный объем ежегодной заготовки травы зверобоя в

исследуемых районах Пермского края. Далее проведен сбор и заготовка образцов с территории 13 районов Пермского края, а также дальнейший фитохимический анализ образцов в соответствии с фармакопейными методиками. Для визуализации результатов исследования разработаны электронные тематические карты. Определены наиболее перспективные для заготовки лекарственного растительного сырья районы.

В рамках программ рационального природопользования для пищевых компаний-производителей, а также индивидуальных предпринимателей-заготовителей возможна заготовка травы зверобоя на территории 11 районов Пермского края: Октябрьского, Очерского, Большесосновского, Чернушинского, Бардымского, Уинского, Ординского, Кунгурского, Суксунского, Кишертского, Березовского. При этом максимальное значение возможного объема ежегодной заготовки обнаружено в Октябрьском районе (2,79 т).

В связи с государственными программами по импортозамещению для фармацевтических компаний особенно интересна заготовка сырья, которое соответствует основным фармакопейным показателям качества. Контроль качества заготовленных образцов показывает, что большинство заготовленных образцов травы зверобоя соответствуют требованиям нормативной документации по показателю золы общей, что свидетельствует об отсутствии критических количеств минеральных веществ в заготавливаемом сырье и благоприятной экологической обстановке. Для производителей противовоспалительных, анальгетических, антибактериальных, спазмолитических, желчегонных, диуретических препаратов интересно сырье, содержащее большое количество флавоноидов. Такие образцы отмечены на территории Очерского, Суксунского и Кишертского районов; значительное содержание флавоноидов выявлено в Октябрьском и Ординском районах. Для достижения необходимой степени проявления антисептических, противовоспалительных и бактерицидных свойств лекарственных средств необходимо определенное содержание антраценпроизводных в используемом сырье. Так, допустимое содержание антраценпроизводных отмечено в образцах травы зверобоя из Очерского, Кишертского и Уинского районов.

Создание электронного картографического материала с использованием возможностей ГИС позволяет наглядно представить ресурсоведческую и фитохимическую информацию о растительных ресурсах; существует возможность дополнять и актуализировать информацию, что способствует формированию комплексного представления о лекарственной флоре и возможностях заготовки сырья на территории исследуемого региона. Полученные данные могут быть использованы не только производителями лекарственных фитопрепаратов и биологически активных добавок, но и производителями пищевой продукции и фиточаев. Это отличная возможность для развития Пермского края. Для создания комплексного представления о состоянии лекарственной флоры Пермского края и расширения списка возможных районов заготовки исследования продолжаются и в настоящее время.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России и ГИС-центру ФГАОУ ВО ПГНИУ.

ACKNOWLEDGEMENTS

We express our gratitude and deep appreciation to the Perm State Pharmaceutical Academy and the GIS Center of Perm State University.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гравель И.В. Необходимость оценки безопасности лекарственного растительного сырья по содержанию экотоксикантов. Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения, 2012. № 2. С. 37–39.

Ефремов А.А., Шаталина Н.В., Стрижева Е.Н., Первышина Г.Г. Влияние экологических факторов на химический состав некоторых дикорастущих растений Красноярского края. Химия растительного сырья, 2002. № 3. С.53–56.

Жукова А.А., Ивлиева Н.Г. Применение функциональных возможностей ArcGIS при интеграции пространственных данных. Огарев-Online, 2022. № 4 (173). С. 1–9.

Зайцева Е.Н., Куркин В.А., Дубищев А.В., Правдивцева О.Е., Зимина Л.Н. Препараты на основе травы зверобоя как средства коррекции экскреторной функции почек. Известия Самарского научного центра РАН, 2011. № 1 (8). С.1999–2002.

Каликина И.Ю., Турышев А.Ю. Использование ГИС для рациональной заготовки лекарственного растительного сырья на территории Пермского края. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация, 2022. № 3. С. 83–90.

Каликина И.Ю., Турышев А.Ю., Курицын А.В. Использование ГИС для анализа лекарственной флоры регионов России (на примере Пермского края). ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2022. Т. 28. № 2. С. 321–331. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-321-331.

Котова Т.В. Геоинформационные исследования и картографирование растительности (дайджест по материалам конференции ИнтерКарто. ИнтерГИС. 1994–2020). Геоботаническое картографирование, 2020. С. 78–98. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-60-72.

Налимова Н.В., Ефейкина Н.Б. Содержание биологически активных веществ в Hypericum perforatum и фармакотерапевтическое действие препаратов на его основе (обзор). Acta Medica Eurasica (Медицинский вестник Евразии), 2019. № 3. С. 24–36.

Смыслова О.Ю., Башлыков Т.В., Осипова И.В., Лакомова Д.В. Особенности мониторинга пространственного развития России с использованием геоинформационных систем. Международный научно-исследовательский журнал, 2020. № 6−4 (96). С. 98–102.

Sudhakar Reddy. Applications of GIS in plant taxonomy, species distribution and ecology, 2018. No. 41. P. 95–106.

Wu J., Li X., Huang L., Meng X., Hu H., Luo L., Chen S. A new GIS model for ecologically suitable distributions of medicinal plants. Chinese Medicine, 2019. No. 14. DOI: 10.1186/s13020-019-0226-0.

REFERENCES

Efremov A.A., Shatalina N.V., Strizhova E. N., Pervyshina G.G. The influence of environmental factors on the chemical composition of some wild plants of the Krasnoyarsk Territory. Chemistry of plant raw materials, 2002. No. 3. P. 53–56 (in Russian).

Gravel I.V. Necessity for safety evaluation of medicinal herbs by contents of ecotoxicants. The Bulletin of the Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products, 2012. No. 2. P. 37–39 (in Russian).

Kalikina I.Yu., Turyshev A.Yu. The use of GIS for rational procurement of medicinal plant raw materials on the territory of the Perm Region. Proceedings of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy, 2022. No. 3. P. 83–90 (in Russian).

Kalikina I.Yu., Turyshev A.Yu., Kuritsyn A.V. The use of GIS for the medicinal flora analysis of Russian Regions (on the Perm Region example) InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 2. P. 321–331 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-321-331.

Kotova T.V. Geoinformation research and vegetation mapping (digest based on the proceedings of the InterCarto. InterGIS conference. 1994−2020). Geobotanical mapping, 2020. P. 78–98 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-60-72.

Nalimova N.V., Efeikina N.B. The content of biologically active substances in Hypericum perforatum and the pharmacotherapeutic effect of drugs based on it (review). Acta Medica Eurasica, 2019. No. 3. P. 24–36 (in Russian).

Smyslova O.Y., Bashlykov T.V., Osipova I.V., Lakomova D.V. Monitoring features of the spatial development of Russia using geoinformation systems. International Research Journal, 2020. No. 6−4 (96). P. 98–102 (in Russian).

Sudhakar Reddy. Applications of GIS in plant taxonomy, species distribution and ecology, 2018. No. 41. P. 95–106.

Wu J., Li X., Huang L., Meng X., Hu H., Luo L., Chen S. A new GIS model for ecologically suitable distributions of medicinal plants. Chinese Medicine, 2019. No. 14. DOI: 10.1186/s13020-019-0226-0.

Zaitseva E.N., Kurkin V.A., Dubishchev A.V., Pravdivtseva O.E., Zimina L.N. Preparations based on St. John's wort herb as a means of correcting excretory kidney function. Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2011. No. 1(8). P. 1999–2002 (in Russian).

Zhukova A.A., Ivlieva N.G. Usage of functionality ArcGIS to integration spatial data. Ogarev-Online, 2022. No. 4 (173). P. 1–9 (in Russian).

УДК: 528.94+314.7 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-88-105**

В.О. Есикова[1], **И.А. Соловьев**[2], **Ю.Ф. Зольникова**[3]

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ МОЛОДЕЖИ В РОССИИ

АННОТАЦИЯ

В статье на основе статистических данных Росстата проведен пространственный анализ слабоизученной современной миграции молодежи в России на уровне ее регионов. Ключевыми методами исследования является картографический и геоинформационный. Для построения картограмм использовалась геоинформационная система QGIS, позволяющая обрабатывать большие массивы информации, формировать базы данных, качественно выполнять оценочно-аналитические исследования. База пространственных данных в рамках работы предназначена для сбора, организации, хранения и актуализации данных о миграции молодежи в России. Впервые построено несколько фоновых картограмм, которые отражают региональные особенности миграционной подвижности молодежи в России. Для построения картограмм были рассчитаны коэффициенты миграционного прироста, прибытия и выбытия молодежи за 2017–2019 и 2020–2021 гг. (с учетом численности молодежи от 14 до 29 лет), а также проведена группировка значений по четырем группам разной интенсивности (сверхвысокой, высокой, средней и низкой). Для определения причин миграции молодежи также была разработана карта «Доля молодежи в населении регионов России в 2020 г.». Главной тенденцией последних лет является рост числа регионов России с миграционным приростом молодежи (до 74 %), что оказывает благотворное влияние на устойчивость демографического развития государства и его регионов. Данная тенденция усилилась в период пандемии COVID-19. Концентрация молодежи отмечается в самых успешных в социально-экономическом отношении регионах России. Для четверти субъектов РФ характерна миграционная убыль молодежи, что оказывает негативный эффект для демографического развития территорий. Разработанное картографическое обеспечение позволило корректно визуализировать региональные особенности миграции молодежи в России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: картография, миграция молодежи, регионы России, коэффициенты миграционного прироста/убыли, прибытия/выбытия

[1] Северо-Кавказский федеральный университет, Институт наук о Земле, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355017,
e-mail: **esikova.v@mail.ru**

[2] Северо-Кавказский федеральный университет, Институт наук о Земле, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355017,
e-mail: **soloivan@mail.ru**

[3] Северо-Кавказский федеральный университет, Институт наук о Земле, ул. Пушкина, д. 1, Ставрополь, Россия, 355017,
e-mail: **zolnst@mail.ru**

Victoria O. Esikova[1], **Ivan A. Soloviev**[2], **Julia F. Zolnikova**[3]

REGIONAL FEATURES OF YOUTH MIGRATION IN RUSSIA

ABSTRACT

In the article, based on the statistical data of Rosstat, a spatial analysis of the poorly studied modern youth migration in Russia at the level of its regions is considered. The key research methods are cartographic and geoinformational. For the construction of cartograms, the QGIS geoinformation system was used, which allows to process large amounts of information, create databases, and perform high-quality evaluation and analytical studies. The spatial database within the framework of the work is designed to collect, organize, store and update data on youth migration in Russia. There have been constructed several background cartograms that reflect the regional features of the migration mobility of young people in Russia for the first time. To build these cartograms, the coefficients of migration growth, arrival and departure of young people for 2017–2019 and 2020–2021 were calculated (taking into account the number of young people from 14 to 29 years old), as well as grouping the values into four groups of different intensity (ultra-high, high, medium and low). To determine the reasons for the migration of young people, the map "Share of youth in the population of Russian regions in 2020" was also developed. The main trend of recent years is the growth in the number of Russian regions with a migration increase of young people (up to 74 %), which has a beneficial effect on the sustainability of the demographic development of the state and its regions. This trend has intensified during the covid-19 pandemic. The concentration of young people is observed in the most successful regions of Russia in socio-economic terms. A quarter of the constituent entities of the Russian Federation is characterized by a migration loss of young people, which has a negative effect on the demographic development of the territories. The developed cartographic software made it possible to correctly visualize the regional features of youth migration in Russia.

KEYWORDS: cartography, youth migration, regions of Russia, coefficients of migration gain/departure, arrival/departure

ВВЕДЕНИЕ

Миграция молодежи в последние несколько десятилетий привлекала пристальное внимание общественности России, впервые отток молодежи привел к депопуляции населения некоторых сельских территорий в советское послевоенное время. Тогда многие сельскохозяйственные предприятия были заинтересованы в сдерживании оттока молодежи, для чего на местах принимались активные меры. Сегодня проблема миграции молодежи в России приобрела еще большее значение, т. к. устойчивый демографический кризис характерен для многих регионов России.

Исследование миграции молодежи вызывает интерес многих ученых, и в научных исследованиях проблемам молодежной миграции уделяется значительное внимание.

[1] North-Caucasus Federal University, Institute of Earth Sciences, 1, Pushkin str., Stavropol, 355017, Russia, *e-mail:* **esikova.v@mail.ru**

[2] North-Caucasus Federal University, Institute of Earth Sciences, 1, Pushkin str., Stavropol, 355017, Russia, *e-mail:* **soloivan@mail.ru**

[3] North-Caucasus Federal University, Institute of Earth Sciences, 1, Pushkin str., Stavropol, 355017, Russia, *e-mail:* **zolnst@mail.ru**

В зарубежных исследованиях молодежной миграции имеются работы, связанные с психологическими особенностями миграции, выявляются миграционные мотивы и установки, миграционное поведение. Различные аспекты молодежной миграции в отдельных регионах и странах исследовали зарубежные ученые в разные годы. Так, В. Венхорст с соавторами изучали особенности внутренней миграции выпускников высших учебных заведений в Голландии [*Venhorst* et al., 2011], Дж. Бейтс и И. Бракен исследовали возрастную структуру миграции населения на уровне административно-территориального деления Великобритании [*Bates, Bracken*, 1987], Н. Арджент и Дж. Уолмсли анализировали особенности миграции молодежи из сельской местности в Австралии [*Argent, Walmsley*, 2008], А. Уильямс, К. Джефкот и соавторы рассматривали факторы миграции молодежи в Европе [*Williams* et al., 2018]. М. Хэдлер в исследовании стран Европейского Союза выявил значительную миграцию молодежи из наиболее отстающих территорий внутри страны [*Hadler,* 2006].

В последние десятилетия в России было написано значительное количество работ, связанных с различными проблемами изучения миграции молодежи.

Методологические вопросы исследования молодежной миграции затронуты в работах В.И. Переведенцева [1990], Ж.А. Зайончковской [1991], Н.Ю. Замятиной [2012], И.С. Кашницкого, Н.В. Мкртчяна, О.В. Лешукова [2016 (а, б)] и др.

Проблемы эмиграции молодежи из России, ее факторы, масштабы и формы, а также последствия рассматриваются в статье С.В. Рязанцева и А.С. Лукьянец [2015], дифференциация эмиграционных намерений российской молодежи — в статье А.С. Лукьянец и А.С. Максимовой [2016].

Вопросы миграции молодежи в отдельных регионах России исследуются во многих статьях. При этом они довольно разноплановые, рассматриваются отдельно друг от друга, затрагивают миграцию молодежи в контексте безработицы, образования, занятости, демографического потенциала, мотивов и других проблем.

Из наиболее значимых работ можно отметить исследования Н.К. Габдрахманова [2020], М.А. Карцевой, Н.В. Мкртчяна, Ю.Ф. Флоринской [2021], в которых анализируются тенденции и особенности межрегиональной молодежной миграции в России, привлекательность отдельных регионов России для молодежи.

Ряд исследований Н.В. Мкртчяна [2013; 2017] посвящено молодежной миграции в городах России. В публикации Е.Я. Варшавской и О.С. Чудиновских [2014] рассматриваются миграционные планы выпускников региональных вузов.

В работах Л.Б. Карачуриной, Ю.Ф. Флоринской [2019], Н.К. Габдрахманова, Л.Б. Карачуриной, Н.В. Мкртчяна, О.В. Лешукова [2022 (а)], В.С. Белозерова, Н.А. Щитовой, В.О. Есиковой [2022], Н.В. Сопнева, И.А. Соловьева [2022] молодежная миграция рассматривается с вниманием к фактору получения образования.

Большинство исследований по проблемам молодежной миграции выполнено на основе официальной статистики и социологических опросов школьников и студентов. Для наглядности полученных результатов в работах широко использовались графические методы — на основе статистики и результатов соцопросов в публикациях приводятся графики и диаграммы.

Вместе с тем картографические методы исследования в работах по исследованию молодежной миграции практически не используются.

Картограммы, связанные с изучением молодежной миграции в России, разработаны в работе И.С. Кашницкого, Н.В. Мкртчян, О.В. Лешукова [2016 (б)], опубликованной в Демоскоп Weekly. Региональные особенности миграции молодежи в стране отражены в следующих картограммах: «Изменение численности населения в возрасте 17–21 г., 2003–2010 гг. (%)», «Отклонение расчетной численности когорты 1989–1993 гг. рождения (17–

21 г. в 2010 г.) от фактической за межпереписной период 2003–2010 гг. (%)», «Итоговый рейтинг регионов в зависимости от результатов учебной миграции в 2003–2014 гг.» и др.

Картографический метод использовался в работе А.Г. Атаевой и А.Г. Уляевой [2018] при изучении межрегиональной молодежной миграции Республики Башкортостан и соседних регионов Приволжского федерального округа как угрозы утери человеческого капитала. В этой работе представлена карта Республики Башкортостан, отражающая 7 зон притяжения для молодежи, выделенных по административным районам: «Соотношение относительного суммарного внутрирегионального и межрегионального миграционного приростов населения от 15 до 19 лет за 2012–2015 гг. по муниципальным районам Республики Башкортостан».

Таким образом, несмотря на значительный объем знаний, отмечается недостаточное количество исследований региональных особенностей миграции молодежи с использованием картографического метода, что определяет цель нашей работы в разработке картографического обеспечения исследования региональных особенностей миграции молодежи в России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационной основой картографирования миграции молодежи в России являются данные официальной статистики за 2017–2021 гг., которые разрабатываются Росстатом и находятся в свободном доступе на сайтах «Росстата»[1].

Под молодежью в исследовании считается когорта населения от 15 до 29 лет, т. к. в отечественной социологии, психологии и педагогике чаще всего нижней границей молодежи называют возраст между 14–20, а верхней границей считается диапазон между 25–29 гг. [*Соловьева,* 2019].

На основе статистических данных способом количественного фона нами построено 5 картограмм:

1. Миграционный прирост молодежи регионов России в среднем в год в 2017–2019 гг. (‰);
2. Миграционный прирост молодежи регионов России в 2020–2021 гг. в среднем в год (‰);
3. Доля молодежи в населении регионов России в 2020 гг. (%);
4. Коэффициенты выбытия молодежи регионов России в среднем в год в 2017–2019 гг. (‰);
5. Коэффициенты прибытия молодежи регионов России в среднем в год в 2017–2019 гг. (‰).

Исследовательский акцент был направлен на пространственный анализ миграции молодежи в России в «допандемийные годы» (до 2020 г.), когда миграции детерминировались социально-экономическими причинами, а не стрессовыми, как во время пандемии COVID-19.

Для картографирования нами рассчитаны коэффициенты миграционного прироста, выбытия и прибытия молодежи от общей численности лиц этой когорты (14–29 лет) субъектов РФ в среднем в год.

---

[1] ЕМИСС. Электронный ресурс: https://fedstat.ru/indicator/43219 (дата обращения 22.01.2023); ЕМИСС. Электронный ресурс: https://fedstat.ru/indicator/33459 (дата обращения 22.01.2023); ЕМИСС. Электронный ресурс: https://fedstat.ru/indicator/31548 (дата обращения 22.01.2023); Витрина данных. Электронный ресурс: https://showdata.gks.ru/olap2/descr/report/278008/ (дата обращения 22.01.2023); Витрина данных. Электронный ресурс: https://showdata.gks.ru/olap2/descr/report/278006/# (дата обращения 22.01.2023); Витрина данных. Электронный ресурс: https://showdata.gks.ru/olap2/descr/report/278004/# (дата обращения 22.01.2023)

Посредством метода сводки и группировки статистические данные с учетом их интенсивности были распределены на 4 группы: сверхвысокие, высокие, средние и низкие коэффициенты миграционного прироста/убыли, прибытия и выбытия молодежи регионов России. Для картирования миграционного прироста/убыли молодежи рассчитан одинаковый интервал (7,85 ‰). Однако статистические значения групп немного отличаются, что связано с разницей максимальных и минимальных показателей за 2017–2019 и 2020–2021 гг. При расчете интервалов значений коэффициентов миграционного прироста, прибытий и выбытий молодежи нами не учитывались сверхвысокие показатели, которые были зафиксированы в Чукотском АО, Республике Алтай (в выбытии и прибытии), Кировской (только в выбытии), Ленинградской (в миграционном приросте в 2017–2019 и 2020–2021 гг.), Калужской областях и Севастополе (в миграционном приросте в 2020–2021 гг.). Почти равные интервалы использовались для группировки коэффициентов выбытий и прибытий молодежи регионов России (35,79 и 35,65 ‰ соответственно).

Для построения картографических материалов использовалась свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS (Quantum GIS). Картографическая основа включает следующие основные векторные слои в формате shape: границы субрегионов и стран мира, федеральных округов и субъектов РФ, а также гидрография и сеть городских поселений. Источник — данные OpenStreetMap. В рамках работы на основе пользовательских наборов слоев сформирована база пространственных данных (БПД) (или база геоданных (БГД)). База геоданных позволяет выполнять пространственный анализ миграции молодежи с учетом региональных особенностей. Атрибутивные таблицы базы данных имеют общую структуру (табл. 1) и содержат информацию об особенностях миграции молодежи на уровне субъекта РФ (рис. 1).

В состав БГД вошли следующие показатели миграции молодежи:

1. Миграционный прирост молодежи в 2017–2019 гг., чел.;
2. Миграционный прирост молодежи в 2017–2019 гг., ‰;
3. Миграционный прирост молодежи в 2017–2019 гг. в среднем в год, ‰;
4. Миграционный прирост молодежи в 2020–2021 гг., чел.;
5. Миграционный прирост молодежи в 2020–2021 гг., ‰;
6. Миграционный прирост молодежи в 2020–2021 гг., в среднем в год, ‰;
7. Выбывшие всего в 2017–2019 гг., чел.;
8. Выбывшие в возрасте 15–29 лет в 2017–2019 гг., чел.;
9. Выбывшие в возрасте 15–29 лет в 2017–2019 гг., %
10. Коэффициенты выбытия молодежи в 2017–2019 гг., ‰;
11. Коэффициенты выбытия молодежи в 2017–2019 гг., в среднем в год, ‰;
12. Прибывшие всего в 2017–2019 гг., чел.;
13. Прибывшие в возрасте 15–29 лет в 2017–2019 гг., чел.;
14. Прибывшие в возрасте 15–29 лет в 2017–2019 гг., %
15. Коэффициенты прибытия молодежи в 2017–2019 гг., ‰;
16. Коэффициенты прибытия молодежи в 2017–2019, в среднем в год, ‰;
17. Доля молодежи в населении на 1 января 2017–2019 гг., %;
18. Доля населения в возрасте 15–19 лет в 2017–2019 гг., %;
19. Доля населения в возрасте 20–24 года в 2017–2019 гг., %;
20. Доля населения в возрасте 25–29 лет в 2017–2019 гг., %.

БГД дает возможность графического отображения данных в виде графиков, схем и другими графическими средствами представления информации в наглядной форме. Итоговые картографические материалы оформлены при поддержке приложения Adobe Illustrator как инструмента дополнительной визуализации.

Табл. 1. Структура атрибутивных таблиц на уровне субъекта РФ
Table 1. Structure of attribute tables at the level of a subject of the Russian Federation

№	Наименование поля	Тип поля	Содержание поля
1	wkt_geom	Geometry	Данные о геометрии объекта, координаты точки/узлов полигона
2	oktmo	Longinteger	Код ОКТМО
3	NAME	String	Название субъекта
4	ADM3_NAME	String	Название федерального округа субъекта
5	state_id	String	Код ISO 3166-2
6	state_id_n	Longinteger	Код субъекта РФ
7	Indikator2016, Indikator2017…	Longinteger	Данные за определенный год в абсолютных значениях (чел.)
8	K_Indikator2016, K_Indikator2017…	Double	Относительные показатели за год (%; ‰)

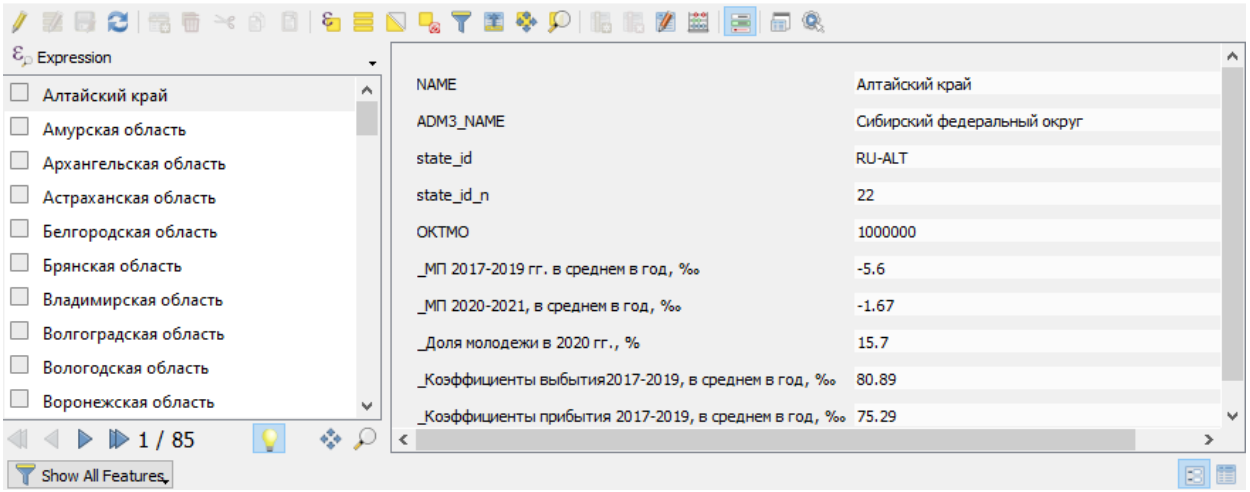


Рис. 1. Фрагмент информационного наполнения БГД на уровне субъекта РФ
Fig. 1. Fragment of the information content of the database at the level of a subject of the Russian Federation

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2017 г. в большинстве (в 53 из 85) регионов России отмечался отрицательный миграционный прирост молодежи. К 2019 г. произошла смена «географического рисунка» миграции молодежи на противоположную картину. В последний «предковидный год» (2019) в большей части (в 56) субъектов РФ отмечался миграционный прирост молодежи, что свидетельствует о повышении миграционной привлекательности регионов России для молодежи, в т. ч. возможно, что весомый вклад в сальдо миграции внесла увеличившаяся иммиграция студентов в Россию. За 2008–2019 гг. студенческая иммиграция в Россию на ПМЖ составила 305 тыс. чел., или от 7 до 11 % в год от общего миграционного потока [*Соппев, Соловьев,* 2022].

Еще больше ареал регионов с миграционным приростом увеличился (до 63 регионов) в период пандемии COVID-19. Примечательно, что в число регионов

миграционных доноров молодежи впервые вошла Москва. Это было обусловлено влиянием ограничительных мер по борьбе с пандемией COVID-19 на социально-экономическую ситуацию. Многие предприятия временно прекратили свою деятельность или перешли на дистанционную форму организации работы.

Таким образом, в 2017–2021 гг. отмечалась тенденция роста ареала субъектов РФ с миграционным приростом молодежи.

В «доковидные годы» (2017–2019 гг.) сверхвысокий коэффициент миграционного прироста молодежи был зафиксирован только в Ленинградской области (38,69 ‰). Высокие коэффициенты миграционного прироста отмечались в Севастополе (22,4 ‰), Московской (22,66) и Тюменской (19,62) областях, а также Санкт-Петербурге (17,35). Таким образом, наибольшей аттрактивностью для молодежи в России отличаются столичные города и их соседи первого порядка, что связано с развитостью рынков труда, а также большим количеством и престижностью вузов[1]. Важными «магнитами» для мигрантов являются военно-морская база Севастополь (миграция военных) и «флагман» национальной нефтегазовой промышленности — Тюменская область (рис. 2).

Средняя интенсивность миграционного прироста молодежи характерна для Адыгеи (14,72 ‰), Калининградской области (13,79 ‰), Москвы (12,45 ‰) и Камчатского края (9,93 ‰). Миграционная привлекательность Адыгеи, прежде всего, обусловлена благоприятным климатом, преобладанием русского населения и географической близостью к Краснодару. Северные муниципалитеты этой республики входят в состав Краснодарской городской агломерации. На миграционную привлекательность Калининградской области влияет успешное социально-экономическое развитие. Приток молодежи на Камчатку предположительно связан с реализацией программы «Дальневосточного гектара». В 2021 г. Камчатский край входил в пятерку лидеров по реализации данной программы[2].

Низкая интенсивность миграционного прироста (0,75–8,60 ‰) молодежи отмечалась во многих регионах России, относящихся к наиболее развитым. Среди них соседи первого порядка Подмосковья — Калужская, Смоленская, Тульская, Ярославская области, которые находятся в зоне влияния крупнейшей в России Московской городской агломерации. В числе регионов с низким миграционным приростом молодежи одна из самых успешных территорий Черноземья (в социально-экономическом отношении) — Белгородская область; регионы Крайнего Севера — Мурманская и Сахалинская области, ХМАО, ЯНАО, Красноярский край и Чукотка; регионы Юга России с благоприятным климатом — Крым, Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская область; некоторые регионы Поволжья — Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Нижегородская и Самарская области; часть регионов Азиатской России — Свердловская, Новосибирская, Томская области, Тыва и Приморский край. Свердловская и Новосибирская области возглавляются городами, входящими в число лидеров в России по людности, а Томск является важным центром высшего образования России. В свою очередь, Владивосток выполняет столичные функции и занимает первое место по численности населения среди городов Дальнего Востока.

Низкие коэффициенты миграционной убыли (−0,52– −5,89 ‰) молодежи характерны для значительной части регионов России, которые не относятся к числу самых успешных в социально-экономическом плане территорий. Среди них ряд регионов Центральной России (Брянская, Владимирская, Ивановская, Курская, Липецкая, Рязанская области). В эту группу входят регионы Нечерноземной полосы Европейской России (Тверская,

---

1 Итоговый рейтинг регионов России — 2022. Электронный ресурс: https://ria.ru/20221226/itogi-1841180407.html (дата обращения 13.02.2023)

2 Гуменюк В. Камчатка в лидерах по реализации программы «Дальневосточный гектар». Электронный ресурс: https://kamtoday.ru/news/society/kamchatka-v-liderakh-po-realizatsii-programmy-dalnevostochnyy-gektar/ (дата обращения 12.02.2023)

Новгородская, Псковская обл., Карелия, Пермский край), а также регионы Среднего и Южного Поволжья (Чувашия, Саратовская, Ульяновская, Волгоградская обл.) и северокавказские республики (Дагестан, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Чечня). Низкая миграционная убыль молодежи отмечается во многих уральских регионах (Башкортостан, Удмуртия, Оренбургская и Челябинская обл.) и в ряде территорий Азиатской России (Алтай, Хакасия, Алтайский край, Иркутская, Кемеровская и Амурская обл., Бурятия, Якутия, Хабаровский край)[1].

Средние коэффициенты миграционной убыли молодежи присущи регионам Европейского Севера, лесной полосы Центральной России и Волго-Вятки (Архангельская, Вологодская, Кировская и Костромская область, Ненецкий АО), а также в регионах Черноземья Европейской России (Орловская, Пензенская и Тамбовская обл.), Юга России (Астраханская область, Северная Осетия – Алания) и Азиатской России (Омская и Магаданская области и Забайкальский край).

Высокая интенсивность миграционной убыли молодежи отмечается в депрессивных регионах, а именно Крайнего Севера — в Коми (−16,63 ‰), в аграрной Республике Калмыкии (−15,66 ‰), Еврейской АО (−14,38 ‰) и Курганской области (−11,27 ‰).

В «пандемийные годы» (2020–2021 гг.) произошло увеличение числа регионов со сверхвысоким миграционным приростом молодежи (с 1 до 3). Помимо Ленинградской области (30 ‰) в их число вошли Севастополь (42,23 ‰) и Калужская обл. (26,68 ‰) (рис. 2).

Не изменилось количество регионов с высокими коэффициентами миграционного прироста молодежи. В этот период данная интенсивность сальдо миграции зафиксирована в Камчатском крае (23,31 ‰), Якутии (19,22 ‰), Московской (17,91 ‰) и Калининградской обл. (16,4 ‰).

Немного выросло число регионов со средними коэффициентами миграционного прироста (Адыгея — 12,64 ‰, ХМАО — 11,59 ‰, ЯНАО — 10,83 ‰, Новгородская — 9,86 ‰ и Томская обл. — 9,86 ‰). В 2020–2021 гг. произошел переход Новгородской обл. из группы низкой миграционной убыли в группу высокого миграционного прироста, что, вероятно, связано с оттоком туда молодежи из Санкт-Петербурга.

Пандемия COVID-19 привела к значительному росту группы регионов России с низким миграционным приростом молодежи (с 27 до 40 субъектов РФ). В свою очередь, произошло снижение численности регионов с низкой миграционной убылью (с 32 до 26). Также отмечалось более чем двукратное уменьшение количества регионов со средней миграционной убылью (с 13 до 5). Наибольшие коэффициенты миграционной убыли молодежи зафиксированы в Астраханской области (−7,28 ‰), Еврейской АО (−6,67 ‰), Омской обл. (−6,52 ‰), Северной Осетии – Алании (−5,5 ‰) и Коми (−5,16 ‰). Группа с высокой интенсивностью миграционной убыли в 2020–2021 гг. не проявилась.

По нашему мнению, региональные черты миграционной подвижности молодежи обусловлены климатическими особенностями, демографическим развитием, наличием престижных вузов, дифференциацией уровня жизни населения и состоянием рынков труда.

В 2017–2019 гг. сверхвысокие коэффициенты прибытия отмечались лишь на Чукотке (169,52 ‰) (рис. 3). Высокая интенсивность прямого потока (прибытие) молодежи наблюдалась во многих регионах Нечерноземья и Крайнего Севера России, а именно в Республике Алтай (124,21 ‰), Кировской обл. (110,86 ‰), ЯНАО (109,93 ‰), Ленинградской (106,09 ‰), Псковской (102,87 ‰) обл., Хакасии (102,19 ‰), Магаданской (101,67 ‰), Мурманской (101,03 ‰) обл., Тыве (100,93 ‰), Смоленской обл. (100,75 ‰), Якутии (99,57 ‰), Сахалинской (98,67 ‰) и Архангельской обл. (97 ‰), Коми (96,81 ‰),

[1] Итоговый рейтинг регионов России — 2022. Электронный ресурс: https://ria.ru/20221226/itogi-1841180407.html (дата обращения 13.02.2023)

Красноярском крае (93,69 ‰), Костромской обл. (90,8 ‰), г. Санкт-Петербурге (90,48 ‰), Камчатском крае (89,95 ‰), Ненецком АО (89,69 ‰), Карелии (89,28 ‰), Новгородской обл. (88,87 ‰). Высокая миграционная подвижность в этих регионах, по нашему мнению, связана с меньшей комфортностью природно-климатических условий, а также трудодефицитностью.

Схожая региональная дифференциация миграционной подвижности молодежи отмечается и в обратном потоке (выбытия). Сверхвысокие и высокие коэффициенты выбытия (89,42–125,19 ‰) молодежи характерны для Чукотки (164,56 ‰), Республики Алтай (125,19 ‰), Кировской (117,34 ‰), Костромской (98,04 ‰), Смоленской (97,39 ‰), Тамбовской (92,9 ‰) обл., Карелии (95,18 ‰), Коми (113,44 ‰), Ненецкого АО (100,09 ‰), Архангельской (101,75 ‰), Мурманской (97,18 ‰), Новгородской (92,86 ‰), Псковской (103,74 ‰) обл., Калмыкии (97,24 ‰), Курганской обл. (98,28 ‰), ЯНАО (105,72 ‰), Тывы (97,18 ‰), Хакасии (104,87 ‰), Красноярского края (92,43 ‰), Якутии (100,09 ‰), Магаданской (111 ‰) и Сахалинской обл. (90,69 ‰). Таким образом, 76 % регионов (19 из 25) одновременно представлены в обеих группах (с высокими коэффициентами прибытия и выбытия), а 24 % — только в одной из групп (рис. 4).

Средняя интенсивность (52,93–88,57 ‰) прибытия молодежи отмечается в большинстве регионов России (в 47 из 85). Преимущественно это регионы основной полосы расселения, а также ХМАО, Томская область, Бурятия, Забайкальский, Приморский и Хабаровский края, Амурская область и Еврейская АО. Как и в прибытии, в большей части регионов России (в 45 из 85) наблюдается средняя интенсивность (53,63–89,41 ‰) выбытия молодежи.

Низкая интенсивность прибытия молодежи характерна для Волгоградской (52,84 ‰), Омской (52,59 ‰), Иркутской (51,72 ‰) Нижегородской (50,58 ‰), Оренбургской (49,73 ‰), Ульяновской (49,65 ‰) обл., Татарстана (47,06 ‰), г. Москвы (46,67 ‰) и Самарской обл. (44,32 ‰). Как видно, среди этих регионов преобладают аттрактивные для мигрантов.

Наименьшие коэффициенты прибытия молодежи, несмотря на более молодую структуру населения, отмечаются в северокавказских республиках — Дагестане (23,58 ‰), Ингушетии (22,45 ‰), Кабардино-Балкарии (26,03 ‰), Карачаево-Черкесии (35,6 ‰), Северной Осетии–Алании (28,89 ‰), Чечне (17,27 ‰), что коррелирует с низкой миграционной привлекательностью этих аграрных республик.

Схожий состав группы регионов с низкими коэффициентами выбытия, которые также присущи всем северокавказским республикам (включая Адыгею), г. Москве и Московской обл., Севастополю и Крыму, Краснодарскому и Ставропольскому краям, Татарстану, Ростовской, Нижегородской, Самарской и Ульяновской обл. Как видно, возрастная структура населения регионов не относится к самым значимым факторам, определяющим миграционную подвижность молодежи (рис. 5). Высокая и средняя доля молодежи характерна северокавказским республикам, и особенно Дагестану, Ингушетии и Чечне, но при этом интенсивность миграционной подвижности в них наименьшая в России.

Эта особенность может свидетельствовать о важности степени урбанизированности этносов для интенсивности миграционной подвижности. В более урбанизированных регионах с преобладающим русским населением, как правило, наивысшая активность миграции молодежи. Другой причиной региональной дифференциации этих процессов выступает трудодефицитность регионов Крайнего Севера и Нечерноземья, где самая высокая миграционная подвижность молодежи. Значительно ниже этот показатель в регионах основной полосы расселения России.

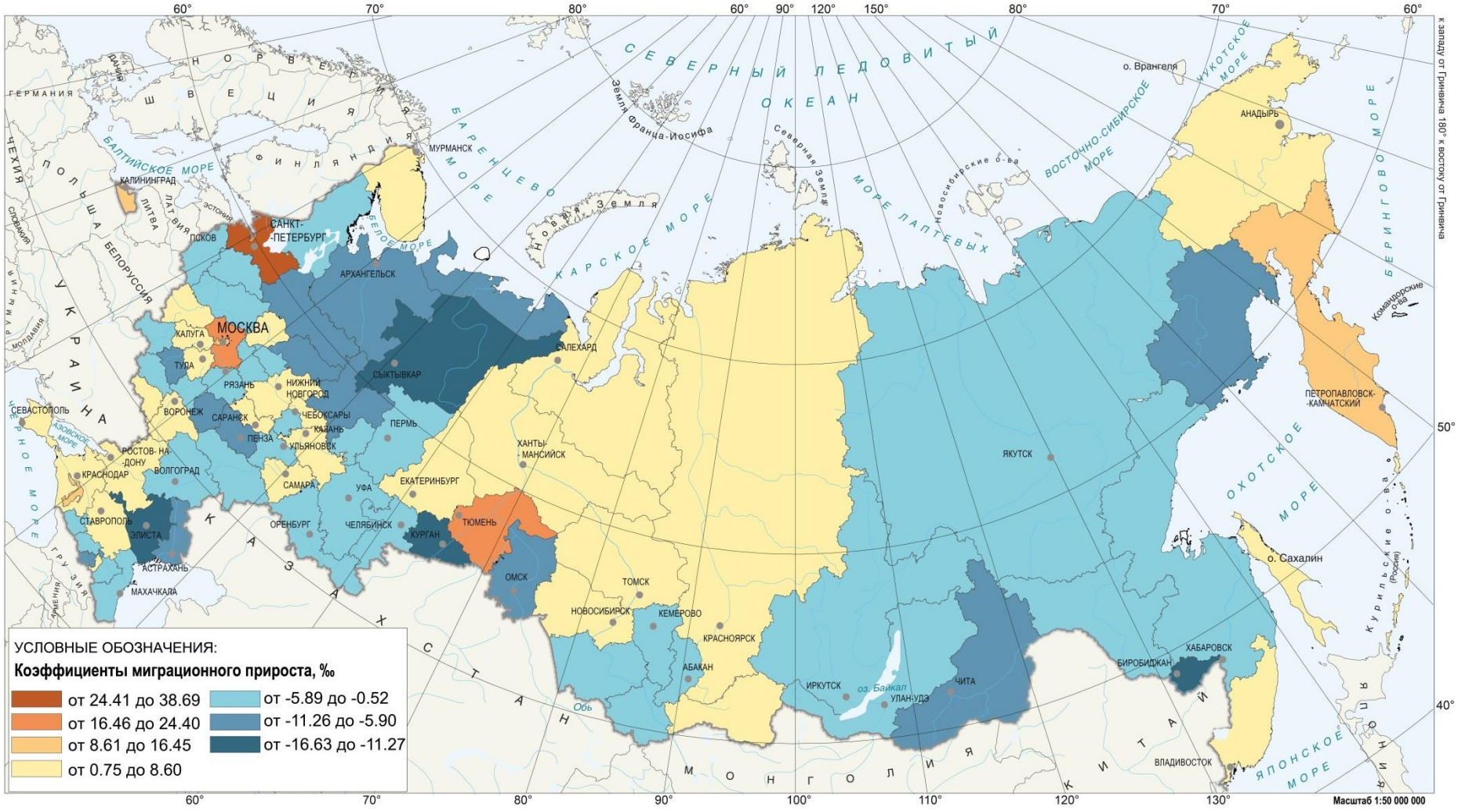


Рис. 2. Миграционный прирост молодежи регионов России в среднем в год в 2017–2019 гг., ‰
Fig. 2. Migration growth of young people in Russian regions on average per year in 2017–2019, ‰

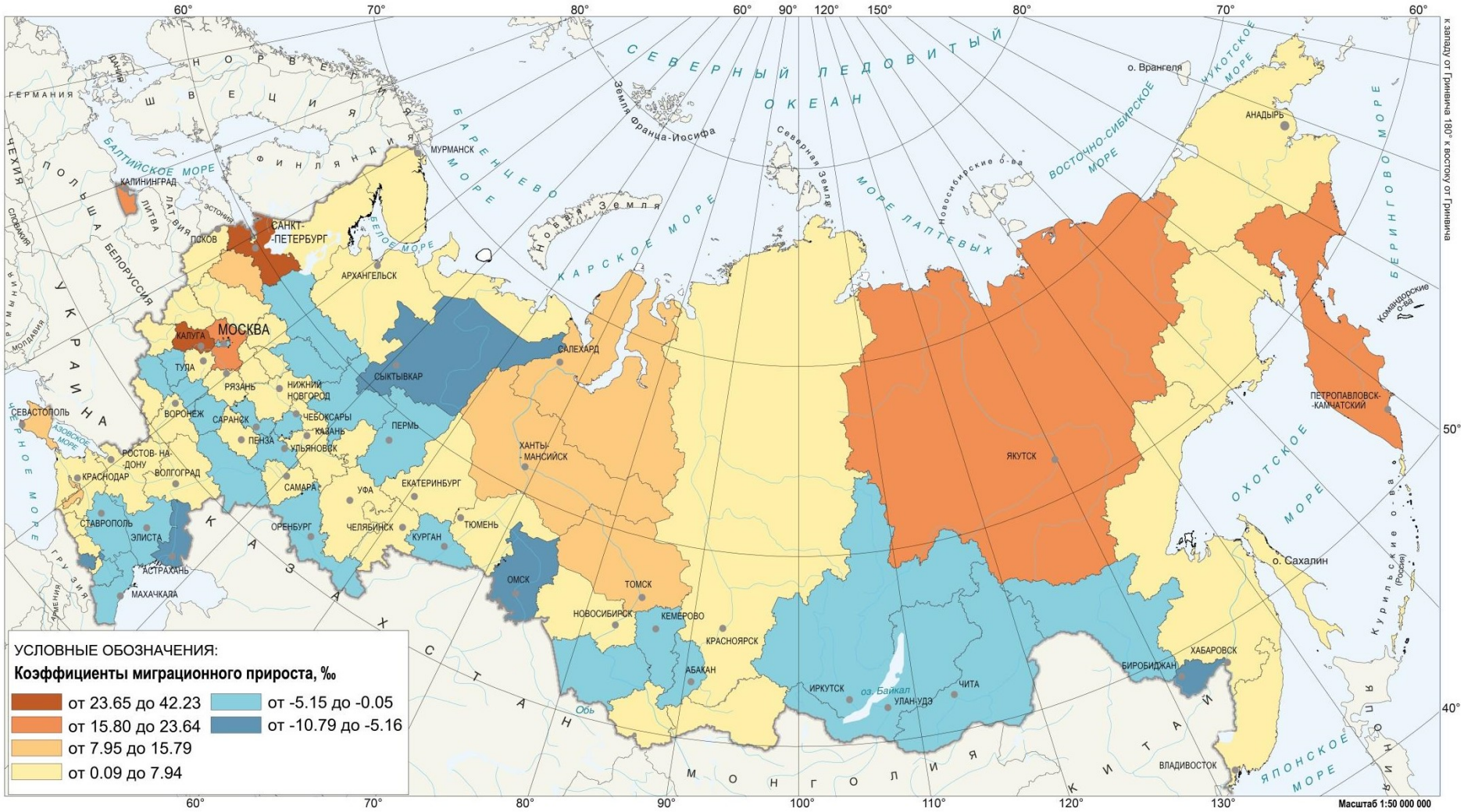


Рис. 3. Миграционный прирост молодежи регионов России в среднем в год в 2020–2021 гг., ‰
Fig. 3. Migration growth of young people in Russian regions on average per year in 2020–2021, ‰

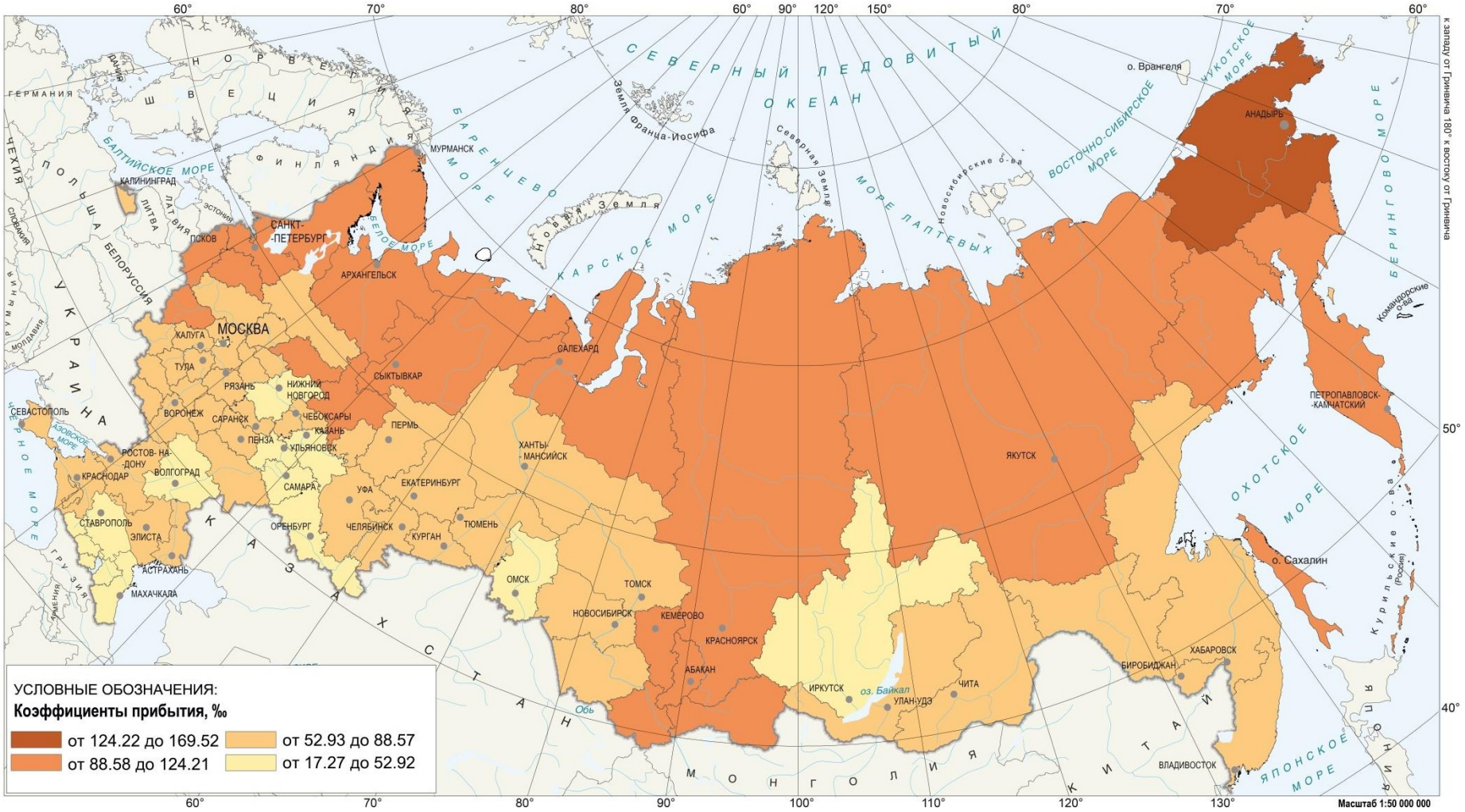


Рис. 4. Коэффициенты прибытия молодежи регионов России в среднем в год в 2017–2019 гг. (‰)
Fig. 4. Coefficients of arrival of young people in the regions of Russia on average per year in 2017–2019 (‰)

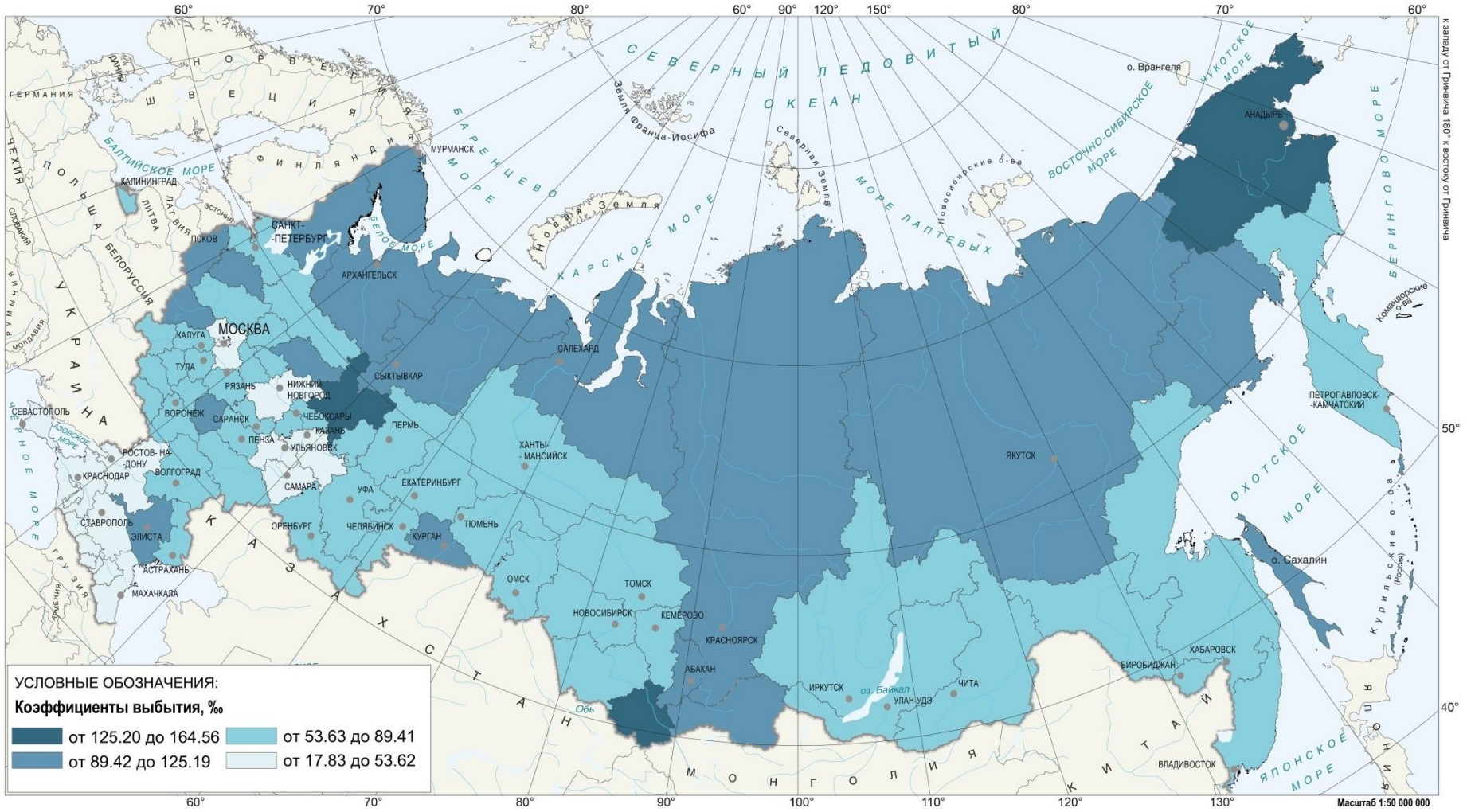


Рис. 5. Коэффициенты выбытия молодежи регионов России в среднем в год в 2017–2019 гг. (‰)
Fig. 5. Coefficients disposal rates of young people in Russian regions on average per year in 2017–2019 (‰)



Рис. 6. Доля молодежи в населении регионов России в 2020 г. (%)
Fig. 6. The share of young people in the population of Russian regions in 2020 (%)

ВЫВОДЫ

Используемая методика пространственного анализа миграции молодежи на основе картографического метода позволила адекватно выявить региональные особенности миграционной подвижности молодежи в России.

Как показало исследование, в последние годы возросло положительное влияние миграции молодежи на демографическое и социально-экономическое развитие во многих регионах России, большинство из которых являются аттрактивными для этой категории населения. Пандемия COVID-19 привела к увеличению ареала регионов России с миграционным приростом.

Наиболее оптимальным для демографического развития регионов России является характер молодежной миграции, сочетающий миграционный прирост со средними или низкими коэффициентами прибытий и выбытий молодежи. Такая миграционная картина в 2017–2019 гг. была характерна для Ленинградской области, Санкт-Петербурга, Тюменской, Московской областей и Севастополя.

В значительной части регионов России все еще отмечается отток молодежи, и если для сохраняющих высокий демографический потенциал республик восточной части Северного Кавказа и Ненецкого АО такая ситуация менее драматична, то во многих регионах России миграционная убыль молодежи является серьезной угрозой демографической и экономической безопасности. Наиболее сложная ситуация сложилась в республиках Коми и Калмыкии, Курганской области и Еврейской АО. Негативное влияние отток молодежи оказывает на устойчивость демографического развития Костромской, Тамбовской, Архангельской, Кировской, Магаданской, Орловской, Вологодской, Астраханской, Пензенской, Омской областей, Забайкальского края и Северной Осетии − Алании.

Дальнейшее развитие данной проблематики связано с картографическим обеспечением исследований региональных особенностей миграции молодежи в России по тем же показателям на уровне городского и сельского населения, а также направленности миграции по следующим потокам:

1) международная (со странами СНГ, с другими странами);
2) внутрироссийская миграция;
3) межрегиональная миграция;
4) внутрирегиональная миграция.

Такой подход позволит комплексно рассмотреть данную проблему и уточнить факторы, оказывающие влияние на региональную дифференциацию характера миграции молодежи в России.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 23-27-00056.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 23-27-00056.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атаева А.Г., Уляева А.Г. Межрегиональная молодежная миграция как угроза утери человеческого капитала территории (на материалах Республики Башкортостан и регионов Приволжского федерального округа). Вестник Томского государственного университета. Экономика, 2018. № 44. С. 38–57.

Белозеров В.С., Щитова Н.А., Есикова В.О. Геоинформационный мониторинг и моделирование процессов иммиграции студентов в Россию. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Материалы Междунар. конф., 2022. Т. 28. № 2. С. 19–33. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-110-120.

Варшавская Е.Я., Чудиновских О.С. Миграционные планы выпускников региональных вузов России. Вестник Московского университета. Сер. 6: Экономика, 2014. № 3. С. 36–58.

Габдрахманов Н.К. Молодежная миграция как индикатор региональной аттрактивности. Географический вестник, 2020. № 1 (52). С. 96–107. DOI:10.17072/2079-7877-2020-1-96-107.

Габдрахманов Н.К., Карачурина Л.Б., Мкртчян Н.В., Лешуков О.В. Образовательная миграция молодежи и оптимизация сети вузов в разных по размеру городах. Вопросы образования, 2022. №2. С. 88–116. DOI: 10.17323/1814-9545-2022-2-88-116.

Зайончковская Ж.А. Демографическая ситуация и расселение. М.: Наука, 1991. 132 с.

Замятина Н.Ю. Метод изучения миграций молодежи по данным социальных интернет-сетей: Томский государственный университет как «центр производства и распределения» человеческого капитала (по данным социальной интернет-сети «ВКонтакте»). Региональные исследования, 2012. № 2. С. 15–28.

Карачурина Л.Б., Флоринская Ю.Ф. Миграционные намерения выпускников школ малых и средних городов России. Вестник Московского университета. Сер. 5. География, 2019. № 6. С. 82–89.

Карцева М.А., Мкртчян Н.В., Флоринская Ю.Ф. Межрегиональная миграция молодежи в России и выстраивание жизненных стратегий. Журнал Новой экономической ассоциации, 2021. № 4 (52). С. 162–180. DOI: 10.31737/2221-2264-2021-52-4-7.

Кашницкий И.С., Мкртчян Н.В., Лешуков О.В. Межрегиональная миграция молодежи в России: комплексный анализ демографической статистики. Вопросы образования, 2016 (а). № 3. С. 169–203.

Кашницкий И.С., Мкртчян Н.В., Лешуков О.В. Миграция молодежи в России. Демоскоп Weekly, 2016 (б). № 703–704. Электронный ресурс: http://demoscope.ru/weekly/2016/0703/dem oscope703.pdf (дата обращения 10.02.2023).

Лукьянец А.С., Максимова А.С. Дифференциация эмиграционных намерений российской молодежи. Научное обозрение. Серия 2. Гуманитарные науки, 2016. № 5. С. 17–23.

Мкртчян Н.В. Миграция молодежи в региональные центры России в конце XX – начале XXI веков. Известия Российской академии наук. Серия географическая, 2013. № 6. С. 19–32.

Мкртчян Н.В. Миграция молодежи из малых городов России. Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены, 2017. № 1. С. 225–242.

Переведенцев В.И. Молодежь и социально-демографические проблемы СССР. М.: Наука, 1990. 150 с.

Рязанцев С.В., Лукьянец А.С. Эмиграция молодежи из России: факторы, формы и последствия. Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право, 2015. № 4. С. 7–18.

Соловьева Е.В. Организация воспитания студенческой молодежи в современных социокультурных условиях. Кавказский диалог: материалы X международной научно-практической конференции. Невинномысск: ГАОУ ВО «Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт», 2019. С. 215–220.

Соннев Н.В., Соловьев И.А. Картографическое обеспечение исследования территориальных особенностей студенческой иммиграции в России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Материалы Междунар. конф., 2022. Т. 28. № 2. С. 126–145. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-110-120.

Argent N., Walmsley J. Rural youth migration trends in Australia: An overview of recent trends and two inland case studies. Geographical Research, 2008. V. 46. No. 2. P. 139–152.

Bates J., Bracken I. Migration age profiles for local authority areas in England, 1971–1981. Environment and Planning, 1987. No. 19 (4). P. 521–535.

Hadler M. Intentions to migrate within the European Union: A challenge for simple economic macro-level explanations. European Societies, 2006. V. 8. No. 1. P. 111–140.

Venhorst V., Dijk J.V., Wissen L.V. An analysis of trends in spatial mobility of Dutch graduates. Spatial Economic Analysis, 2011. V. 6. No. 1. P. 57–82.

Williams A.M., Jephcote C., Janta H., Li G. The migration intentions of young adults in Europe: A comparative, multilevel analysis. Population, Space and Place, 2018. V. 24. No. 1. P. 21–23.

REFERENCES

Argent N., Walmsley J. Rural youth migration trends in Australia: An overview of recent trends and two inland case studies. Geographical Research, 2008. V. 46. No. 2. P. 139–152.

Ataeva A.G., Ulyaeva A.G. Interregional youth migration as a threat to the loss of human capital of the territory (based on the materials of the Republic of Bashkortostan and the regions of the Volga Federal District). Bulletin of Tomsk State University. Economy, 2018. No. 44. P. 38–57 (in Russian).

Bates J., Bracken I. Migration age profiles for local authority areas in England, 1971–1981. Environment and Planning, 1987. No. 19 (4). P. 521–535.

Belozerov V.S., Shchitova N.A., Esikova V.O. Geoinformation monitoring and modeling of student immigration to Russia. InterCarto. InterGIS. Proceedings of International Conference, 2022. V. 28. No. 2. P. 19–33 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-110-120.

Gabdrakhmanov N.K. Youth migration as an indicator of regional attractiveness. Geographical bulletin, 2020. No. 1 (52). P. 96–107 (in Russian). DOI: 10.17072/2079-7877-2020-1-96-107.

Gabdrakhmanov N.K., Karachurina L.B., Mkrtchyan N.V., Leshukov O.V. Educational migration of young people and optimization of the network of universities in cities of different sizes. Educational studies, 2022. No. 2. P. 88–116 (in Russian). DOI: 10.17323/1814-9545-2022-2-88-116.

Hadler M. Intentions to migrate within the European Union: A challenge for simple economic macro-level explanations. European Societies, 2006. V. 8. No. 1. P. 111–140.

Karachurina L.B., Florinskaya Y.F. Migration intentions of school graduates in small and midsize towns of Russia. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2019. No. 6. P. 82–89 (in Russian).

Kartseva M.A., Mkrtchyan N.V., Florinskaya Y.F. Interregional migration and life strategies of the Russian youth. Journal of the New Eco-nomic Association, 2021. No. 4 (52). P. 162–180 (in Russian). DOI: 10.31737/2221-2264-2021-52-4-7.

Kashnitsky I.S., Mkrtchyan N.V., Leshukov O.V. Inter-regional migration of youths in Russia: A comprehensive analysis of demo-graphic statistics. Educational Studies, 2016 (a). No. 3. P. 169–203 (in Russian).

Kashnitsky I.S., Mkrtchyan N.V., Leshukov O.V. Migration of youth in Russia. Demoscope Weekly, 2016 (b). No. 703–704. Web resource: http://demoscope.ru/weekly/2016/0703/demoscope703.pdf (accessed 10.02.2023).

Lukyanets A.S., Maksimova A.S. Differentiation of the emigration intentions of the Russian youth. Scientific Review. Series 2. Humanities, 2016. No. 5. P. 17–23 (in Russian).

Mkrtchyan N.V. Migration of young people to regional centers of Russia at the end of the 20th and the beginning of the 21st centuries. Izvestia RAN. Seriya Geograficheskaya (Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geography series), 2013. No. 6. P. 19–32 (in Russian).

Mkrtchyan N.V. The youth migration from small towns in Russia. Monitoring of public opinion: economic and social changes, 2017. No. 1. P. 225–242 (in Russian).

Perevedentsev V.I. Youth and socio-demographic problems of the USSR. Moscow: Nauka, 1990. 150 p. (in Russian).

Ryazantsev S.V., Lukyanets A.S. Youth migration from Russia: Factors, forms and con-sequences. Scientific Review. Series 1. Economics and Law, 2015. No. 4. P. 7–18 (in Russian).

Solovieva E.V. Organization of education of student youth in modern socio-cultural conditions. Caucasian dialogue: Proceedings of the X International scientific and practical conference. Nevinnomyssk: SAEIHE “Nevinnomyssk State Humanitarian and Technical Institute”, 2019. P. 215–220 (in Russian).

Sopnev N.V., Soloviev I.A. Cartographic provision for the study of territorial features of student immigration in Russia. InterCarto. InterGIS. Proceedings of International Conference, 2022. V. 28. No. 2. P. 126–145 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-110-120.

Varshavskaya E.Ya., Chudinovskikh O.S. Migration plans of graduates of regional universities of Russia. Moscow University Economic Bulletin, 2014. No. 3. P. 36–58 (in Russian).

Venhorst V., Dijk J. V., Wissen L.V. An analysis of trends in spatial mobility of Dutch graduates. Spatial Economic Analysis, 2011. V. 6. No. 1. P. 57–82.

Williams A.M., Jephcote C., Janta H., Li G. The migration intentions of young adults in Europe: A comparative, multilevel analysis. Population, Space and Place, 2018. V. 24. No. 1. P. 21–23.

Zaionchkovskaya Zh.A. A demographic situation and the settlement. Moscow: Nauka, 1991. 132 p. (in Russian).

Zamyatina N.Y. The method of studying the migration of young according to the social Internet networks: the Tomsk State University as “the center of production and distribution” of human capital (according to the social online network “VKontakte”). Regional Studies, 2012. No. 2. P. 15–28 (in Russian).

УДК: 528.946:616-006 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-106-120**

С.М. Малхазова[1], **Т.В. Котова**[2]

МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС РОССИИ «ФАКТОРЫ РИСКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ»

АННОТАЦИЯ

Борьба с онкологическими заболеваниями остается в повестке дня сохранения здоровья населения России и улучшения качества его жизни. Одним из методов научного анализа причин появления и распространения рака стало комплексное системное картографирование с широким использованием методов геопространственной статистики. В настоящее время в разных странах мира широко практикуется создание атласов по онкологии, что свидетельствует об их востребованности в качестве эффективного инструмента исследовательского эпидемиологического поиска. Не менее значима их роль в просвещении и мобилизации населения для улучшения онкологической обстановки и, в ряде случаев, получения конкретного практического знания в разрешении возникших ситуаций. Одна из наиболее актуальных проблем современной фундаментальной медицины и, в частности, онкологии, решение которой направлено на предотвращение онкологических болезней — установление факторов риска и связей между их воздействием и онкологическими заболеваниями. Факторы риска — потенциально опасные для здоровья человека причины поведенческого, биологического, генетического, экологического, социального характера, окружающей, жилой и производственной среды, которые повышают вероятность развития заболеваний, их прогрессирование и неблагоприятный исход. Для изучения факторов риска на территории РФ Географический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова при поддержке РГО работает над созданием Медико-географического атласа России «Факторы риска онкологических заболеваний». Атлас входит в серию ранее изданных медико-географических атласов России, подготовленных факультетом при содействии РГО [2015; 2017; 2019]. В статье представлены предварительные результаты подготовки Атласа. В настоящее время проведено ознакомление с отечественным и зарубежным опытом разработки атласов по онкологической проблематике; разработана концепция Атласа. В соответствии с ней сформирована структура и содержание. Источниками разработки Атласа послужили картографические материалы, доступные на разных носителях; статистические данные за 2000–2021 гг.; результаты опросов населения по вопросам оказания медицинской помощи по онкологии; оригинальные авторские разработки ряда тем; многочисленные публикации по вопросам выявления и работы с факторами риска онкологической заболеваемости. К работе над Атласом привлечены сотрудники ведущих онкологических организаций: ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена и др.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: медико-географический атлас России, факторы риска, онкологические заболевания

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* **sveta_geo@mail.ru**

[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* **tatianav.kotova@yandex.ru**

Svetlana M. Malkhazova[1], **Tatiana V. Kotova**[2]

MEDICO-GEOGRAPHICAL ATLAS OF RUSSIA "CANCER RISK FACTORS"

ABSTRACT

The fight against cancer remains on the agenda to preserve the health of the Russian population and improve their quality of life. One of the methods of scientific analysis of the causes of the appearance and spread of cancer has become a complex system mapping with extensive use of geospatial statistics methods. Currently, the creation of cancer atlases is widely practiced in different countries of the world, which indicates their demand as an effective tool for research of the epidemiological search. No less significant is their role in educating and mobilizing the population to improve the environmental situation and, in some cases, to obtain specific practical knowledge in solving the problems that have arisen. One of the most pressing problems of modern fundamental medicine and, in particular, oncology, the solution of which is aimed at preventing cancer, is the establishment of risk factors and links between their effects and cancer. Risk factors are behavioral, biological, genetic, environmental, social, environmental, residential and work environment potentially hazardous to human health, which increase the likelihood of developing diseases, their progression and unfavorable outcome. To study risk factors on the territory of the Russian Federation, the Faculty of Geography of Lomonosov Moscow State University with the support of the Russian Geographical Society is working on the creation of the Medico-Geographical Atlas of Russia "Cancer risk factors". The atlas is included in a series of previously published medico-geographical atlases of Russia, prepared by the faculty with the assistance of the Russian Geographical Society [2015; 2017; 2019]. The article presents the preliminary results of the preparation of the Atlas. At present, familiarization with domestic and foreign experience in the development of cancer atlases issues has been carried out; the concept of the Atlas was developed. In accordance with it, the structure and content of the Atlas was formed. The sources for the development of the Atlas were cartographic materials available on various media; statistical data for 2000–2021; the results of public surveys on the provision of medical care in oncology; original author's development of a number of topics; numerous publications on the identification and work with cancer risk factors. Employees of leading oncological organizations are involved in the work on the Atlas: Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center of Oncology named after N.N. Blokhin" of the Ministry of Health of Russia, Moscow Research Institute of Oncology named after P.A. Herzen and others.

KEYWORDS: medico-geographical atlas of Russia, risk factors, cancer diseases

ВВЕДЕНИЕ

Борьба с онкологическими заболеваниями остается в повестке дня сохранения здоровья населения России и улучшения качества его жизни (Национальная стратегия…; Глобальный план…)[3,4]. В целом, приведенные в официальных источниках данные

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **sveta_geo@mail.ru**

[2] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **tatianav.kotova@yandex.ru**

[3] Национальная стратегия по борьбе с онкологическими заболеваниями на долгосрочный период до 2030 г. 48 с. Электронный ресурс: https://nop2030.ru/dokumenty/natsionalnaya-strategiya-po-borbe-s-onkozabolevaniya mi-na-dolgosrochnyj-period-do-2030-goda/ (дата обращения 20.03.2023)

[4] Глобальный план действий по борьбе против неинфекционных заболеваний на 2013–2020 гг. Электронный ресурс: https://apps.who.int/iris/bitstream (дата обращения 20.03.2023)

российской онкологической статистики, сформированные на материалах ежегодной медицинской отчетности на протяжении длительного периода наблюдения, свидетельствуют о неуклонном росте заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского и женского населения России [*Голивец*, *Коваленко*, 2015].

Одна из наиболее актуальных проблем современной фундаментальной медицины и, в частности, онкологии, решение которой направлено на предотвращение онкологических болезней — установление факторов риска и связей между их воздействием и онкологическими заболеваниями. Проблема возникновения рака до сих пор не имеет однозначного решения. Учеными и исследователями выдвигается множество теорий о механизмах появления онкологических заболеваний в теле человека. На сегодняшний день Международное агентство по изучению рака (МАИР) признало канцерогенными для человека свыше 100 факторов (A review…)[1].

Факторы риска — потенциально опасные для здоровья человека причины поведенческого, биологического, генетического, экологического, социального характера, окружающей, жилой и производственной среды, которые повышают вероятность развития заболеваний, их прогрессирование и неблагоприятный исход. Они сами не в состоянии вызвать болезнь, но способствуют ее формированию и клиническому проявлению. Среди них различают факторы, изменить которые человек не в состоянии, и те, на которые можно повлиять, умерив или даже исключив их негативные последствия [*Заридзе, Максимович*, 2017]. До сих пор не установлены конкретные причины развития рака. Но учеными выделены факторы, которые могут увеличить риск развития рака. Вклад каждого из них в появление и развитие онкологических заболеваний очень изменчив и зависит от целого ряда причин, в т. ч. их синергетики [*Петин*, *Морозов*, 2015]. К тому же канцерогенный эффект может проявиться через 15–20 лет после контакта с ними.

Для изучения факторов риска на территории РФ Географический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова при поддержке РГО работает над созданием Медико-географического атласа России «Факторы риска онкологических заболеваний». Атлас входит в серию ранее изданных медико-географических атласов России, подготовленных факультетом при содействии РГО [2015; 2017; 2019].

В настоящее время проведено ознакомление с отечественным и зарубежным [*Котова*, *Малхазова*, 2021; *Cramb* et al., 2011; *Roberts* et al., 2016] опытом разработки атласов по онкологической тематике, разработана концепция Атласа, в соответствии с ней — структура и содержание Атласа, подготовлены картографические решения по отдельным темам с учетом оптимального выбора видов представления контента.

Задача статьи — представить структуру и содержание Атласа и некоторые карты отдельных разделов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании использовались картографические источники, доступные на разных носителях, статистические данные за период 2000–2022 гг., результаты опроса населения по вопросам оказания медицинской помощи при онкологии, оригинальные авторские разработки ряда тем, многочисленные публикации по вопросам выявления и работы с факторами риска онкологической заболеваемости. В основу разработки материалов Атласа положены принципы географической картографии при широком использовании методов математико-статистического моделирования. Расчет картограмм по полу и возрасту

[1] A review of human carcinogens by IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Электронный ресурс: https://archive.org/details/isbn_9789283213222 (дата обращения 02.03.2023)

проводился по методу прямой стандартизации (показатели на 100 000 чел.) с использованием европейского стандарта, предусматривающего возрастные группы до 29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–69, 70 лет и старше.

К работе над Атласом привлечены сотрудники ведущих онкологических организаций: ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Атлас создается как картографическое научно-популярное издание, ориентированное на актуальные запросы общества по сокращению онкологической заболеваемости. Он должен стать доступной и наглядной базой знаний для широких кругов населения. Просвещение населения рассматривается как одно из условий успешности решения проблем злокачественных новообразований в стране.

В основу концепции Атласа положено представление об условном подразделении канцерогенных факторов на предпосылки заболеваний и собственно факторы риска.

Предпосылки заболеваний указывают на наличие условий, способствующих проявлению заболеваний. Они действуют опосредованно, способствуют ее формированию и клиническому проявлению. Факторы риска — понятие в большей степени медицинское, предполагающее наличие канцерогенных агентов, представляющих опасность для здоровья человека. Фактор риска означает более высокую вероятность (риск) развития определенной болезни по сравнению со среднестатистическим человеком.

Основные задачи атласа:

- представить географию и влияние основных внешних и внутренних факторов риска (загрязнение окружающей среды, курение, алкоголь, питание, ожирение, репродуктивное поведение и т. д.); наглядно отразить современную онкологическую ситуацию РФ по данным о заболеваемости и смертности населения (детей и взрослых);
- показать распространенность злокачественных опухолей с учетом их морфологических форм в различных половозрастных, социальных, профессиональных, этнических и других группах населения отдельных административных, природно-климатических территорий;
- оценить онкологическую ситуацию в РФ и в сравнении с другими странами (национальный и мировой рейтинг);
- попытаться, несмотря на многообразие факторов риска и их синергизм, выявить их связь с онкологической заболеваемостью на примере отдельных форм рака, где прослеживается их корреляция;
- рекомендовать профилактические меры, опробованные и способные снизить заболеваемость раком;
- содействовать формированию грамотности и самосохранительного поведения населения по отношению к факторам риска в целях первостепенной профилактики, направленной на изменение онкологической ситуации к лучшему;
- придать импульс дальнейшему развитию отечественного онкологического картографирования на национальном и региональном уровнях.

В настоящее время в соответствии с концепцией разработаны структура, содержание (список карт), предварительный макет компоновки атласа и отдельные карты.

Как следует из таблицы 1, содержание Атласа раскрывается в пяти крупных тематических разделах.

Табл. 1. Структура атласа
Table 1. Atlas structure

Разделы	Подразделы
1. Вводный	
2. Предпосылки онкологических заболеваний	2.1. Демографическая ситуация
	2.2. Состояние здоровья населения
	2.3. Природные условия
	2.4. Социально-экономические детерминанты
3. Основные факторы риска онкологических заболеваний	3.1. Окружающая среда
	3.2. Образ жизни
	3.3. Инфекционные агенты и предопухолевые заболевания
4. Распространение злокачественных новообразований	4.1. Общая заболеваемость/смертность, 2017–2021 гг.
	4.2. Заболеваемость населения основными формами злокачественных новообразований, 2017–2021 гг.
	4.3. Смертность населения, 2017–2021 гг.
	4.4. Тенденции онкологической заболеваемости и смертности в России в XXI в.
5. Снижение факторов риска и профилактика онкологических заболеваний	5.1. Инфраструктура онкологической службы 5.2. Массовая профилактика 5.3. Основные направления региональной политики
Заключение	
Источники	
Приложение (Природные ресурсы для лечения и профилактики онкологических заболеваний)	

Содержательное наполнение атласа реализуется посредством карт, картоидов, инфографики, текстов и фотографий. Масштаб основных карт — 1: 30 000 000. Другие карты помещаются в м-бах 1: 40 000 000–1: 60 000 000.

Раздел 1. Вводный дает современное представление о природе и наиболее распространенных формах злокачественных новообразований. Кратко освещается история зарождения, организации и развития ракового регистра как единого информационного пространства, формируемого посредством оперативного сбора, хранения и анализа данных о заболеваниях раком, крайне необходимого для онкологов и пациентов в мониторинге и решении проблем онкологии.

Действенным инструментом в мировой практике пространственно-временного изучения факторов риска и распространения онкологических заболеваний признано

комплексное системное исследование в виде атласа. Дается обзор современного состояния и тенденций развития онкологического атласного картографирования в России и за рубежом.

Особое место отводится вопросам рассмотрения канцерогенных факторов и подходов к их классификации, а также обоснованию классификации, послужившей теоретико-методологической основой разработки настоящего Атласа, обоснованию его концепции, структуры и содержания с ориентацией на цель и задачи комплексного системного изучения факторов риска.

Физико-географическая и политико-административная карты раздела помогают пространственной привязке специального содержания карт последующих разделов.

Раздел 2. Предпосылки онкологических заболеваний состоит из четырех подразделов. Исходя из значимости раздела в табл. 2 приведен предварительный список карт, в него включенных (табл. 2).

В качестве примера приводим некоторые картоиды по теме «Отказ и причины необращения за медицинской помощью в медорганизации», подготовленные по результатам анкетирования населения субъектов РФ в 2018 г. (рис. 1).

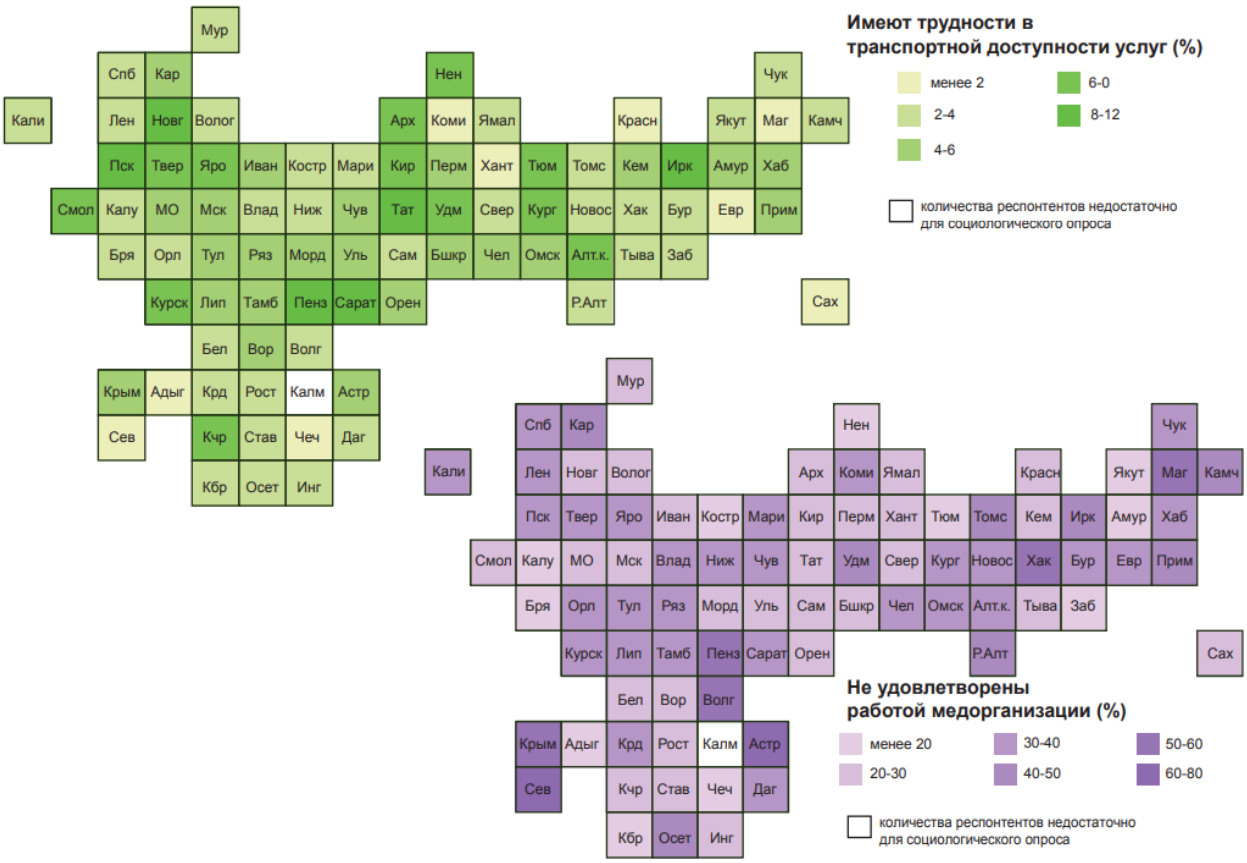


Рис. 1. Причины необращения или несвоевременного обращения за медицинской помощью
Fig. 1. Reasons for non-treatment or untimely treatment for medical care

Табл. 2. Раздел 2. Предпосылки онкологических заболеваний
Table 2. Section 2. Prerequisites of cancer diseases

Подразделы	Название карт	Масштаб
2.1. Демографическая ситуация	Численность городского и плотность сельского населения	1: 30 000 000
	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении. Мужчины	1: 30 000 000
	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении. Женщины	1: 30 000 000
	Коэффициент суммарной рождаемости (число детей на 1 женщину репродуктивного возраста)	1: 30 000 000
	Средний возраст матерей при рождении первого ребенка	1: 30 000 000
	Число абортов на 100 родившихся живыми	1: 30 000 000
	Доля населения старше трудоспособного возраста	1: 30 000 000
	Медианный возраст населения	1: 30 000 000
	Этнический состав	1: 20 000 000/1: 30 000 000
	Религиозная принадлежность	1: 20 000 000/1: 30 000 000
2.2. Состояние здоровья населения	Общая заболеваемость	1: 30 000 000
	Оценка респондентами своего здоровья	картоиды
	Отказ и причины необращения за медицинской помощью в медорганизации	картоиды
2.3. Природные условия	Районирование территории России по природным условиям жизни населения	1: 60 000 000
	Солнечная радиация	1: 30 000 000
	Среднемесячная температура воздуха. Январь	1: 30 000 000
	Среднемесячная температура воздуха. Июль	1: 30 000 000
	Продолжительность периода с низкими температурами	1: 30 000 000
	Активные тектонические разломы и вулканическая деятельность	1: 30 000 000
2.4. Социально-экономические детерминанты	Урбанизация	1: 30 000 000
	Среднедушевые доходы населения	1: 30 000 000
	Доля населения с высшим образованием	1: 30 000 000
	Финансирование системы здравоохранения	1: 30 000 000
	Индекс человеческого развития	1: 30 000 000

Раздел 3. Основные факторы риска онкологических заболеваний — едва ли не первостепенный при реализации концепции Атласа. Включает большое количество факторов, не все из которых картографически реализуемы по разным причинам (недостаточная изученность, устаревшие данные, недостаточно просматриваемая корреляция с онкологией и т. д.). С учетом этих обстоятельств, некоторые темы ограничиваются текстом и графикой. Приводим перечень основных тем раздела, каждая из которых может быть отображена 1–5 картами, текстами, графиками и т. д. (табл. 3).

Табл. 3. Раздел 3. Основные факторы риска онкологических заболеваний
Table 3. Section 3. The main cancer risk factors

Подразделы	Название карт	Масштаб
3.1. Окружающая среда	Ультрафиолетовое излучение	1: 30 000 000
	УФ-индексы в околополуденное время для ясных условий	
	УФ-индексы в околополуденное время для облачных условий	
	Радиационное загрязнение	1: 30 000 000
	Воздействие радона	1: 30 000 000
	Энергетика и промышленные предприятия (Металлургические — черной и цветной металлургии, химические, нефтехимические и т. д.) как фактор риска	1: 20 000 000/1: 30 000 000
	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников	1: 20 000 000/1: 30 000 000
	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников	1: 20 000 000/1: 30 000 000
	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта	1: 20 000 000/1: 30 000 000
	Монопрофильные города	1: 30 000 000
	Удобрения и химические средства защиты сельскохозяйственных культур	1: 30 000 000
3.2. Образ жизни	Распространенность курения	1: 30 000 000
	Продажа и потребление алкоголя	1: 30 000 000
	Качество питьевой воды	1: 30 000 000
	Ежедневное потребление овощей и фруктов	1: 30 000 000
	Питание вне дома	1: 30 000 000
	Избыточная масса тела и ожирение	1: 30 000 000
	Сахарный диабет	1: 30 000 000
	Занятия спортом	1: 30 000 000
	Условия труда	1: 30 000 000
3.3. Инфекционные агенты и предопухолевые заболевания	Вирус гепатита В	1: 30 000 000
	Вирус гепатита С	1: 30 000 000
	ВИЧ-инфекция	1: 30 000 000
	Описторхоз	1: 30 000 000

Раздел 3 включает три подраздела.

Подраздел 3.1. Окружающая среда представляет разнообразные факторы риска, кумулятивное воздействие которых включает ультрафиолетовое излучение, радиационное воздействие, воздействие радона, загрязнение атмосферного воздуха. Карты УФ излучения отображают в качестве основного распределение УФ по сезонам в околополуденное время для ясных и облачных условий.

В общую структуру канцерогенных факторов включено радиационное загрязнение, воздействие которого как источника онкологической опасности связано с разработкой ядерных видов топлива, оружия, возможными утечками при выполнении технологических операций. Основную угрозу несет радиоактивное излучение, характеризующееся действием компонентов, имеющих длительный период распада.

Еще один фактор риска — радон, радиоактивный газ природного происхождения, который образуется в процессе природного радиоактивного распада урана, обнаруживается во всех видах горных пород и почве и может также присутствовать в воде. По оценке онкологов, воздействие радона — вторая по значимости причина развития рака легких после курения. Радон, как известно, можно обнаружить также в воздухе внутри помещений (жилые дома, школы) и на предприятиях (шахты).

Серьезной проблемой онкологического риска является загрязнение атмосферного воздуха вследствие различного рода промышленных выбросов от стационарных и передвижных источников, сжигания твердого топлива. Атмосферный воздух — среда, контакт с которой неизбежен, и может нанести наиболее существенный ущерб здоровью. Эта тема отражена на картах, раскрывающих географию промышленных предприятий как источников загрязнения атмосферного воздуха на территориях отдельных субъектов РФ, существенно отличающихся как по составу, так и по уровню содержания отдельных потенциально опасных компонентов.

На отдельную карту вынесена тема потенциального загрязнения почв вследствие внесения минеральных удобрений и изменение доз их внесения за последние два десятилетия.

Подраздел 3.2. Образ жизни — один из важнейших факторов в определении причин возникновения онкологических заболеваний, поскольку характеризует повседневную среду пребывания человека, которая определяет состояние его здоровья. Ряд выявленных к настоящему моменту канцерогенных факторов зависит от индивидуального образа жизни. Он, в свою очередь, обусловливается социально-экономическими факторами и национально-культурным кодом (величиной социальной прослойки с высоким экономическим статусом, подверженностью канцерогенам на рабочем месте, агрессивным маркетингом и т. д.), а также индивидуальными психологическими факторами. Серия карт отображает основные (по оценке ВОЗ) факторы риска рака, влияние большей части которых полностью зависит от поведения индивидуума и которое можно изменить и нейтрализовать: курение, алкоголь, питание, избыточный вес, физическая активность и т. д.

Из числа этих факторов выделяются онкологические риски, обязанные, в первую очередь, вредным привычкам — курению и употреблению алкоголя. Карты представляют распространенность курения в разных возрастных группах. Вместе с показателем продажи табачных изделий они позволяют судить о серьезности угрозы этого фактора.

Для РФ не сходит с повестки дня проблема употребления алкоголя. Серия карт отражает продажу, уровень, распространенность и частоту употребления алкогольных напитков, в первую очередь крепких.

Большую роль в профилактике онкологических заболеваний играют особенности питания, структура потребительской корзины и загрязнение продуктов. Структура и особенности питания охарактеризованы рядом показателей, раскрывающих тенденции,

прослеживаемые в последние десятилетия, такие как питание вне дома, в т. ч. посещение предприятий быстрого обслуживания, покупка еды на улице, изменение структуры питания, востребованность предприятий быстрого обслуживания, качество питания. Качество и безопасность пищевых продуктов являются критическими факторами в поддержании здоровья населения. Основными загрязнителями могут быть различные вещества, такие как тяжелые металлы, стойкие органические загрязнители и пестициды.

Остроактуальной для населения остается проблема избыточного веса и ожирения. Это важные факторы риска возникновения некоторых онкологических заболеваний, в т. ч. сахарного диабета. Физическая активность помогает избавиться от избыточной массы тела и способствует снижению риска онкологических заболеваний.

Не менее важна характеристика условий труда, с которыми приходится контактировать человеку в процессе профессиональной деятельности. Случаи профессионального рака выявляются в связи с неблагоприятными условиями труда, стрессами, ростом вредных для здоровья производств и созданием новых отраслей, особенно там, где не полностью соблюдаются санитарно-гигиенические стандарты и требования органов здравоохранения. Одним из ведущих факторов, оказывающих канцерогенный эффект, являются производственные вредности. Среди них лидирующими остаются химические канцерогены, древесная и кожевенная пыль, производственный дым и др. В силу интенсивного и/или длительного воздействия этих факторов заболеваемость среди работников тех отраслей промышленности и сельского хозяйства, где эти соединения присутствуют, может быть очень высокой.

Подраздел 3.3. Инфекционные агенты и предопухолевые заболевания рассмотрены инфекционные патогены, которые по определению Международного агентства по изучению рака способны вызывать различные формы рака. В число канцерогенов I группы по классификации МАИР входят: *Helicobacter pylori*, вирус папилломы человека, вирусы гепатита B и C. Вместе они составляют более 90 % связанных с инфекциями онкологических заболеваний. К менее распространенным, но не менее важным вирусам, вызывающим рак, относятся вирус Эпштейна-Барр, связанный с широким спектром онкологических заболеваний, вирус герпеса, ассоциированный с саркомой Капоши, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). В число патогенов, вызывающих злокачественные новообразования, входят также некоторые виды паразитических червей и грибков. Последние являются следствием неправильного хранения продовольственных культур в условиях, благоприятствующих росту плесени. Примеры карт подразделов «3.1. Окружающая среда» и «3.2. Образ жизни» приведены на рисунках 2 и 3.

Раздел 4. Распространение злокачественных новообразований состоит из пяти подразделов.

Подраздел 4.1. Общая заболеваемость/смертность, 2017–2021 гг., состоит из карт общей заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований мужчин и женщин, отдельно мужчин и женщин.

Подраздел 4.2. В содержание подраздела входят заболеваемость населения новообразованиями, наиболее распространенными среди мужчин и женщин (6 нозоформ — шифр МКБ X пересмотра) — новообразования желудка (C16), ободочной кишки (C18), прямой кишки, ректосигмоидного соединения, ануса (C19–21), поджелудочной железы (C25), трахеи, бронхов, легких (C33, 34), почек (C64). Четыре карты показывают наиболее распространенные виды рака у женщин — новообразования молочной железы (C50), шейки матки (C53), тела матки (C54) и яичника (C56). Для мужчин включены новообразования предстательной железы (C61). На рис. 4а и 4б показаны примеры карт раздела.

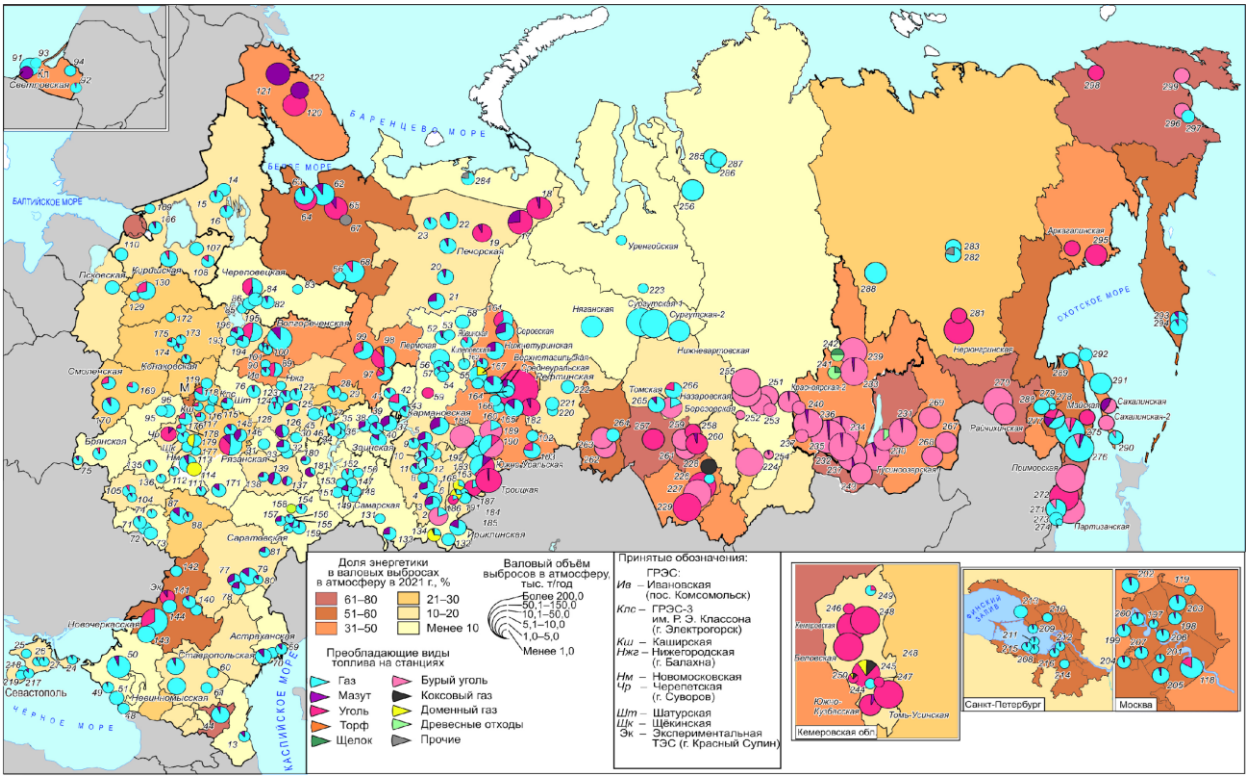


Рис. 2. Энергетика. Выбросы в атмосферу. М-б 1: 30 000 000.
Автор В.Р. Битюкова
Fig. 2. Energy. Emissions into the atmosphere. Scale 1: 30 000 000.
Author V.R. Bityukova

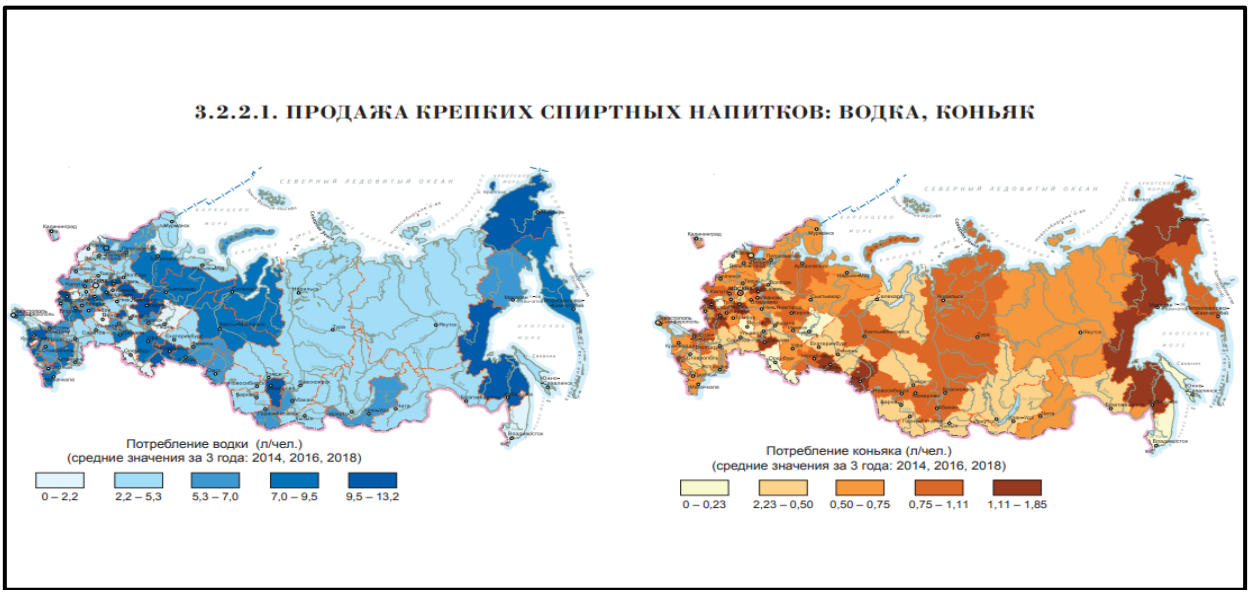
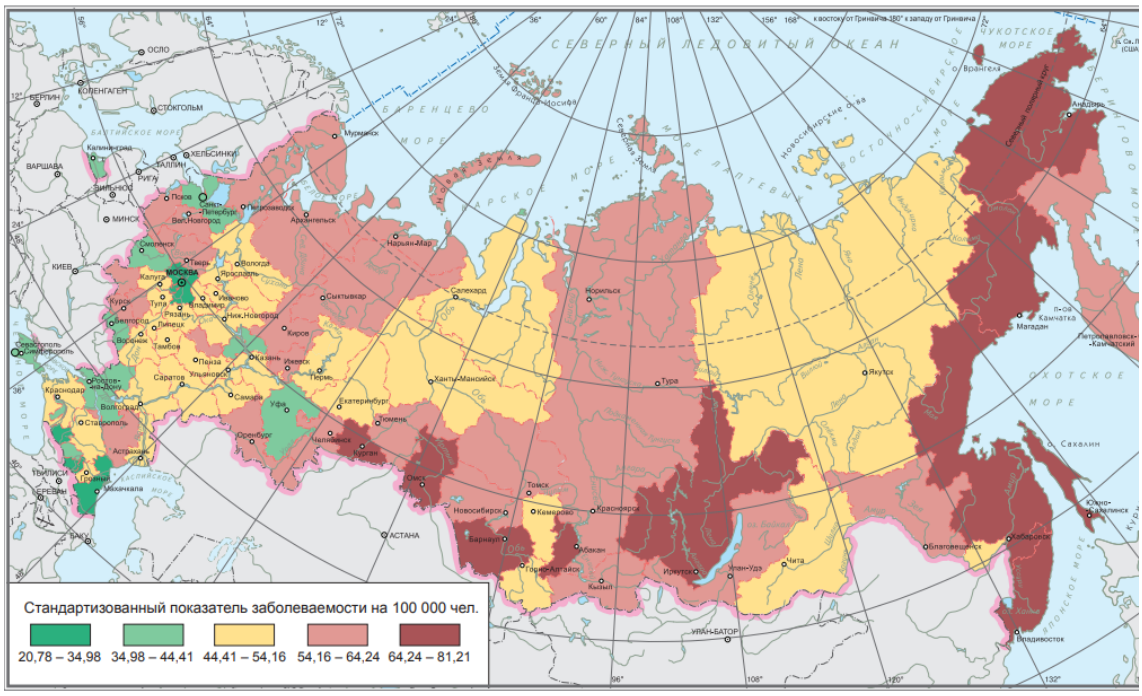


Рис. 3. Продажа крепких спиртных напитков.
М-б 1: 40 000 000
Fig. 3. Sale of strong alcoholic beverages.
Scale 1: 40 000 000

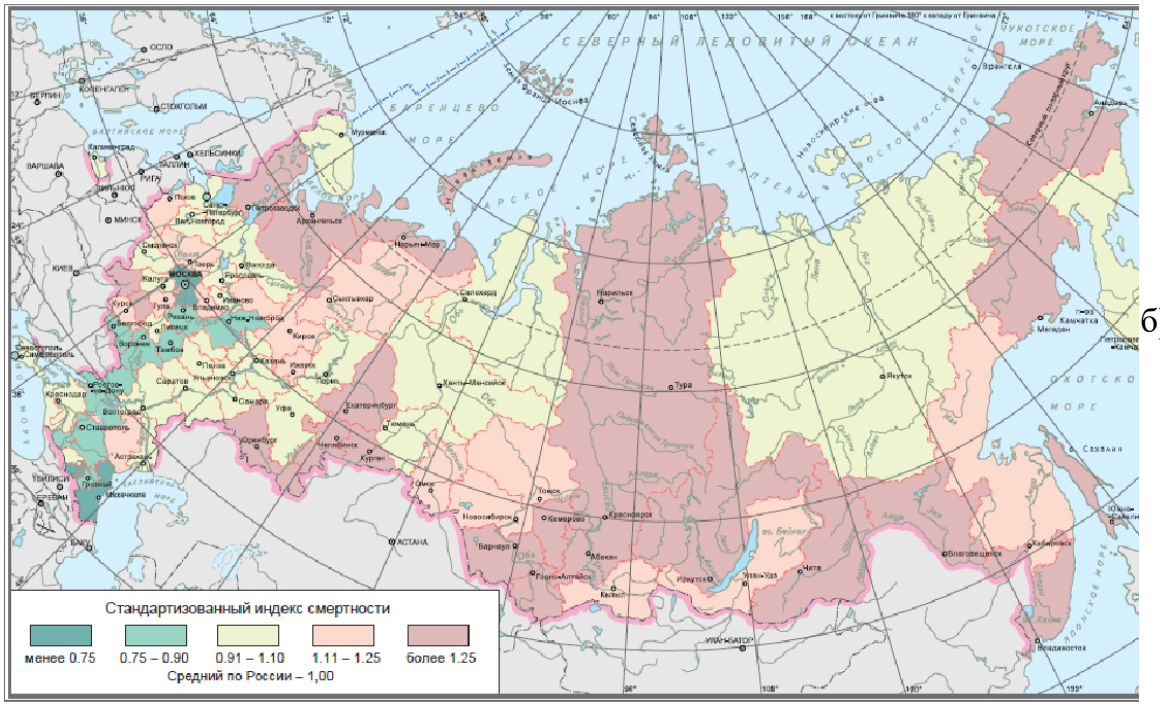
4.2.1.9. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ТРАХЕИ, БРОНХО
ЛЁГКИХ (С33, 34), МУЖЧИНЫ. 2017-2019 ГГ.



а)

МАСШТАБ 1 : 30 000 000

4.2.2.8. СМЕРТНОСТЬ ОТ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ТРАХЕИ, БРОНХОВ, ЛЁГ
(С33, 34). МУЖЧИНЫ. 2017-2019 гг.



б)

МАСШТАБ 1 : 30 000 000

Рис. 4. а) Заболеваемость и б) Смертность от злокачественных новообразований трахеи, бронхов, легких (С33, С34). Мужчины
(Карты подлежат обновлению по последним данным)
Fig. 4. a) Morbidity and b) Mortality from malignant neoplasms of the trachea, bronchi, lungs (C33, C34). Men (Maps are subject to updating according to the latest data)

Подраздел 4.3. Смертность населения, 2017–2021 гг. вследствие заболеваемости формами рака, представленными в подразделе 4.2.

Подраздел 4.4. Обрисовывает тенденции онкологической заболеваемости и смертности для 11 наиболее распространенных форм рака, прослеживаемые в России в XXI в.

Подраздел 4.5. Оценка экологической ситуации в мире позволяет представить Россию в общемировом контексте по ряду показателей: общая заболеваемость и смертность от всех и от преобладающих форм злокачественных новообразований отдельно для мужчин и для женщин.

Раздел 5. «Снижение факторов риска и профилактика онкологических заболеваний» состоит из трех подразделов.

Подраздел 5.1. Инфраструктура онкологической службы. Освещается краткая история, принципы и особенности организации онкологической службы в стране; основные звенья современной онкологической службы, их функции и задачи.

Подраздел 5.2. Массовая профилактика. Успешность противораковой борьбы во многом зависит от постановки массовой профилактики. Массовая профилактика представлены основные виды и направления, цели и степень разработанности профилактики; в частности, подчеркивается роль первичной профилактики. Особо внимание уделено приоритетным направлениям профилактики рака в настоящее время. При этом отмечается важность разработки скрининговых программ и внедрение системы национальной диспансеризации по превалирующим нозологиям.

Подраздел 5.3. Основные направления региональной политики. Она проводится в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 9 октября 2019 г. № 1304 «О модернизации первичного звена здравоохранения Российской Федерации», в котором обозначены ключевые принципы модернизации, сроки исполнения и ответственные исполнители, отвечающие за ее основные направления. С 2022 г. в стране принят к реализации федеральный проект «Модернизация первичного звена здравоохранения Российской Федерации», цель которого — организация оказания медицинской помощи рядом с местом жительства, обучения или работы исходя из потребностей всех групп населения. В нем обозначены основные задачи, имеющие целью повысить доступность и качество оказания медицинской помощи.

В качестве примера мероприятий региональной политики приведена региональная программа «Борьба с онкологическими заболеваниями в Республике Саха (Якутия)», выполняемая в рамках реализации национального проекта «Здравоохранение».

В Приложении «Применение природных ресурсов для профилактики и лечения онкологических заболеваний (растения, грибы, лишайники, продукты животного происхождения)» приводятся рекомендации практического здравоохранения, выработанные и опробованные опытом многолетнего применения в научной и народной медицине. Одна из страниц раздела приведена на рисунке 5.

В справочный аппарат Атласа включены:

- список литературы,
- карты,
- иллюстрации,
- фотографии,
- перечень организаций, содействующих разработке Атласа,
- другая информация.


МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС РОССИИ • ФАКТОРЫ РИСКА ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

В разделе очерки лекарственных растений представлены в следующем порядке:

I) официнальные виды растений, включенные в Государственную фармакопею РФ XIV выпуска (http://femb.ru/femb/pharmacopea.php). – календула лекарственная, лен посевной, солодка голая, чистотел большой;

II) виды лекарственных растений, химический состав и фармакологические свойства которых в настоящее время изучены, они входят в справочники фармакогнозии, были включены в состав выпусков государственных фармакопей России (1871-1910 гг.), СССР (1925-1989 гг.): барбарис обыкновенный, безвременник великолепный, горичник Морисона, горичник русский, ива остролистная, катарантус розовый, лук репчатый, омела белая, подофилл щитовидный, чеснок посевной;

III) виды лекарственных растений, применяемые в народной медицине: аконит джунгарский, княжик сибирский, маклюра оранжевая.

I. Официнальные виды растений, включенные в Государственную фармакопею РФ XIV выпуска (2018)

КАЛЕНДУЛА ЛЕКАРСТВЕННАЯ (НОГОТКИ АПТЕЧНЫЕ)

Calendula officinalis L.

Семейство сложноцветные — Asteraceae

Фармакологические свойства: противоопухолевое, иммуностимулирующее, бактерицидное, противовоспалительное, ранозаживляющее, успокаивающее, снижающее артериальное давление и усиливающее сердечную деятельность.

Однолетнее травянистое растение со стержневым корнем высотой 50-70 см. Стебель прямой, густоолиственный. Листья очередные, нижние черешковые, верхние сидячие, продолговатые. Цветки собраны в одиночные корзинки: наружные цветки – язычковые желтые или оранжевые, внутренние – трубчатые, более темной окраски. Цветет с июня по октябрь.

Родина календулы – Южная и Центральная Европа, в России культивируют как лекарственное и декоративное растение. Календула выращивают, главным образом, на плантациях в южных районах Европейской России – Крыму, Краснодарском крае, Поволжье, а также в Сибири (Медико-географический..., 2019).

В медицине используют соцветия и верхние части облиственного стебля. Их собирают во время цветения. Лекарственное средство – цветы ноготков *Flores Calendulae*, из которых изготавливают гомеопатические препараты, настойку и мазь календулы.

Соцветия содержат эфирное масло, обладающее бактерицидными свойствами, сапонины, слизи, большое количество каротина и других каротиноидов, ликопин, флавоноиды, органические кислоты и горечи.

В онкологии применяют таблетки из порошка цветков календулы с никотиновой кислотой в качестве симптоматического средства у больных с опухолью пищевода, желудка, кишечника. Под действием таблеток у больных неоперабельными формами рака наблюдается уменьшение интоксикации, устранение диспепсии, улучшение аппетита и сна (Ковалева, 1972; Балицкий, Воронцова, 1982). Для устранения негативных последствий химиотерапии рекомендуют лекарственные сборы, в которые входит календула лекарственная, подорожник большой, брусника, тысячелистник обыкновенный, корень одуванчика лекарственного и корень лопуха большого. Настои календулы применяют при раке кожи, молочной железы, женских половых органов, органов дыхания (Балицкий, Воронцова, 1982; Современная..., 2011).

ЛЕН ПОСЕВНОЙ (ЛЕН ОБЫКНОВЕННЫЙ)

Linum usitatissimum L.

Семейство льновые — Linaceae

Фармакологические свойства: антиоксидантное, противоопухолевое, обволакивающее, улучшающее пищеварение, ранозаживляющее, противовоспалительное, выводящее радионуклиды.

Однолетнее травянистое растение высотой от 40 см до 1,2 м, с коротким стрежневым корнем. Стебли тонкие ветвящиеся, листья многочисленные узкие линейные, с восковым налетом. Цветы, мелкие и средние до 2,5 см в диаметре, голубого или синего цвета собраны в рыхлое соцветие. Цветет с июня по июль, плодоносит с конца июля. Плод – шаровидная коробочка, содержит до 10 сплюснутых гладких, блестящих вытянутых семян от 3 до 5 мм длиной, от светло-коричневого до темно-бурого цвета.

Лен является древнейшей земледельческой культурой, возделываемой в Древнем Египте, в Средиземноморье и на Ближнем Востоке уже несколько тысячелетий назад, в начале неолитической революции. В дикорастущем виде не встречается. Вероятной родиной считаются горные районы Средиземноморья, Индии и

126

Рис. 5. Лекарственные растения, применяемые при лечении онкологических заболеваний
Fig. 5. Medicinal plants used in the treatment of cancer diseases

ВЫВОДЫ

В Атласе сделана попытка представить основные факторы онкологического риска сообразно географическому разнообразию страны на основе обобщения знаний и накопленной информации в мировой и отечественной онкологии, а также в онкологическом картографировании. Дальнейшее выявление канцерогенных факторов риска будет способствовать не только формированию онкологических прогнозов в нашей стране, но и успешной реализации противораковых программ, что несомненно окажет положительный эффект на улучшение напряженной обстановки по злокачественным новообразованиям в России. Особую роль Атлас призван сыграть в просвещении широких масс населения с целью его самоорганизации и активном участии в решении онкологических проблем.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке РГО, грант № 08/2020-И «Медико-географический атлас России “Факторы риска онкологических заболеваний”».

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian Geographical Society, grant No. 08/2020-I “Medico-geographical Atlas of Russia ‘Cancer risk factors’”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Голивец Т.П., Коваленко Б.С. Анализ мировых и российских тенденций онкологической заболеваемости в XXI веке. Сетевой журнал «Научный результат». Серия: «Медицина и фармация», 2015. Т. 1. № 4 (6). С. 79–86. DOI: 10.18413/2313-8955-2015-1-4-79-86.

Заридзе Д.Г., Максимович Д.М. Профилактика злокачественных новообразований. Успехи молекулярной онкологии, 2017. Т. 4. № 2. С. 8–25. DOI: 10.17650/2313-805X-2017-4-2-8-25.

Котова Т.В., Малхазова С.М. Атласное онкологическое картографирование России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 260–272. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-260-272.

Медико-демографический атлас России «Природноочаговые болезни». М.: Географический факультет МГУ, 2015. 208 с.

Медико-демографический атлас России «Природноочаговые болезни». 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: Географический факультет МГУ, 2017. 216 с.

Медико-демографический атлас России «Целебные источники и растения». М.: Географический факультет МГУ, 2019. 304 с.

Петин В.Г., Морозов И.И. Синергетика факторов окружающей среды. М.: ГЕОС, 2015. 247 с.

Cramb S.M., Mengersen K.L., Baade P.D. Developing the atlas of cancer in Queensland: Methodological issues. International Journal of Health Geographics, 2011. No. 10 (1):9. Web resource: http://www.ij-healthgeographics.com/content/10/1/9 (accessed 02.04.2022).

Roberts J.L., Cramb S.M., Baade P.D., Mengersen K.L. Grey literature review: Internet published cancer maps. Brisbane: Cancer Council Queensland and Queensland University of Technology (QUT). Brisbane, 2016. Web resource: https://eprints.qut.edu.au/204102/ (accessed 02.04.2022).

REFERENCES

Cramb S.M., Mengersen K.L., Baade P.D. Developing the atlas of cancer in Queensland: Methodological issues. International Journal of Health Geographics, 2011. No. 10 (1):9. Web resource: http://www.ij-healthgeographics.com/content/10/1/9 (accessed 02.04.2022).

Golivets T.P., Kovalenko B.S. Analysis of world and Russian trends in cancer incidence in the XXI century. Network journal “Scientific result”. Series: “Medicine and Pharmacy”, 2015. V. 1. No. 4 (6). P. 79–86 (in Russian). DOI: 10.18413/2313-8955-2015-1-4-79-86.

Kotova T.V., Malkhazova S.M. Atlas of oncological mapping of Russia. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2021. V. 27. Part 4. P. 260–272 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-260-272.

Medico-geographical Atlas of Russia “Healing Springs and Plants”. Moscow: Moscow State University, Faculty of Geography, 2019. 304 p. (in Russian).

Medico-geographical Atlas of Russia “Natural Focal Diseases”. Moscow: Moscow State University, Faculty of Geography, 2015. 208 p. (in Russian).

Medico-geographical Atlas of Russia “Natural Focal Diseases”. 2nd revised edition. Moscow: Moscow State University, Faculty of Geography, 2017. 216 p. (in Russian).

Petin V.G., Morozov I.I. Synergetics of environmental factors. Moscow: GEOS, 2015. 247 p.

Roberts J.L., Cramb S.M., Baade P.D., Mengersen K.L. Grey literature review: Internet published cancer maps. Brisbane: Cancer Council Queensland and Queensland University of Technology (QUT). Brisbane, 2016. Web resource: https://eprints.qut.edu.au/204102/ (accessed 02.04.2022).

Zaridze D.G., Maksimovich D.M. Prevention of malignant neoplasms. Advances in molecular oncology, 2017. V. 4. No. 2. P. 8–25 (in Russian). DOI: 10.17650/2313-805X-2017-4-2-8-25.

УДК: 913:910.1 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-121-136**

А.Г. Манаков[1], **Л.Б. Вампилова**[2], **Ф.Н. Лисецкий**[3], **Ж.А. Буряк**[4]

КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СДВИГОВ В РАССЕЛЕНИИ ОСНОВНЫХ НАРОДОВ КРЫМА С 1926 ПО 2014 гг.

АННОТАЦИЯ

Несмотря на значительную картографическую проработанность тематики, связанной с динамикой этнического состава населения Крыма в XX в. и начале XXI в., имеется один из аспектов этнодемографической динамики, который в меньшей степени изучен с помощью картографического метода. Целью исследования является выявление сдвигов в расселении основных народов Крыма (русских, украинцев и крымских татар) в течение XX в. и начале XXI в. Весь период картографического исследования разделен на два временных интервала — с 1926 по 2001 гг. и с 2001 по 2014 гг. Интервал с 1926 по 2001 гг. дал возможность сравнить расселение крымских татар до депортации (1944 г.) и после основного этапа их репатриации (1990-е гг.). К 2001 г. стала повышенной концентрация крымских татар в северной, степной части полуострова, что объясняется ограничениями в их проживании на первом этапе их репатриации. Также в степной части Крыма стала более высокой концентрация украинского населения, приглашенного на эти территории на заключительном этапе Великой Отечественной войны. Интервал с 2001 по 2014 гг. позволил проследить изменения в расселении основных народов полуострова после смены Крымом своей политической субъектности. Для всех трех основных народов Крыма отмечается сдвиг в расселении с северо-востока на юго-запад полуострова, что соответствует общему миграционному перемещению населения региона в этот период. Часть украинского населения покинула северные районы Крыма по политическим соображениям. Крымские татары стали активно переселяться в Бахчисарайский район и на южное побережье полуострова.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: этническая неоднородность, индекс этнической концентрации, русские, украинцы, крымские татары

[1] Псковский государственный университет, пл. Ленина, д. 2, Псков, Россия, 180000,
e-mail: **region-psk@yandex.ru**

[2] Российский государственный гидрометеорологический университет, Институт гидрологии и океанологии, кафедра водно-технических изысканий, пр-т. Малоохтинский, д. 98, Санкт-Петербург, Россия, 195196,
e-mail: **histgeolbv67@gmail.com**

[3] Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, д. 85, Белгород, Россия, 308015,
e-mail: **liset@bsu.edu.ru**

[4] Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, д. 85, Белгород, Россия, 308015,
e-mail: **buryak@bsu.edu.ru**

Andrei G. Manakov[1], Ludmila B. Vampilova[2], Fedor N. Lisetskii[3], Zhanna A. Buryak[4]

CARTOGRAPHIC ANALYSIS OF SHIFTS IN THE SETTLEMENT OF THE MAIN PEOPLES OF THE CRIMEA FROM 1926 TO 2014

ABSTRACT

Despite the significant cartographic elaboration of the subject related to the dynamics of the ethnic composition of the Crimean population in the 20th and early 21st centuries, there is one aspect of ethnodemographic dynamics that has been studied to a lesser extent using the cartographic method. The purpose of the study is to identify shifts in the settlement of the main peoples of Crimea (Russians, Ukrainians and Crimean Tatars) during the 20th century and the beginning of the XXI century. The entire period of cartographic research is divided into two-time intervals — from 1926 to 2001 and from 2001 to 2014. Interval from 1926 to 2001 made it possible to compare the settlement of the Crimean Tatars before deportation (1944) and after the main stage of their repatriation (1990s). By 2001, there was an increased concentration of Crimean Tatars in the northern, steppe part of the peninsula, which is explained by restrictions on their residence at the first stage of their repatriation. Also, in the steppe part of Crimea, the concentration of the Ukrainian population, invited to these territories at the final stage of the Great Patriotic War, became higher. Interval from 2001 to 2014 made it possible to trace changes in the settlement of the main peoples of the Peninsula after the Crimea changed its political subjectivity. For all three main peoples of Crimea, there is a shift in settlement from the northeast to the southwest of the peninsula, which corresponds to the general migration movement of the population of the region during this period. Part of the Ukrainian population left the northern regions of Crimea for political reasons. Crimean Tatars began to actively move to the Bakhchisaray region and to the Southern Coast of the Peninsula.

KEYWORDS: ethnic heterogeneity, ethnic concentration index, Russians, Ukrainians, Crimean Tatars

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время разработано достаточно много масштабных картографических произведений, посвященных Крыму, в т. ч. и карт, отражающих этническую структуру населения полуострова по данным разных переписей и динамику национального состава в периоды между переписями населения. В первую очередь следует отметить карту этнического состава населения Крыма, составленную по результатам переписи населения 1926 г. Если в ходе переписи населения 1897 г. учитывались язык и религиозная принадлежность жителей полуострова, то в 1926 г. впервые фиксировалась именно национальность [*Сикач*, *Швец*, 2019].

Из современных картографических работ, где рассматривается этническая структура населения Крыма, нужно отметить сразу несколько атласов и картографических сборников. После подведения итогов переписи 2001 г. вышел «Атлас Автономной Республики Крым»

1 Pskov State University, 2, Lenin square, Pskov, 180000, Russia, *e-mail:* **region-psk@yandex.ru**
2 Russian State Hydrometeorological University, Institute of Hydrology and Oceanology, Department of Water Engineering Research, 98, Malookhtinskij ave., St. Petersburg, 195196, Russia, *e-mail*: **histgeolbv67@gmail.com**
3 Belgorod State National Research University, 85, Pobedy str., Belgorod, 308015, Russia, *e-mail*: **liset@bsu.edu.ru**
4 Belgorod State National Research University, 85, Pobedy str., Belgorod, 308015, Russia, *e-mail*: **buryak@bsu.edu.ru**

[2003], где были представлены этнические и конфессиональные карты в разрезе городских советов и административных районов способом картограмм и картодиаграмм. В работе А.С. Петроградской [2007] рассмотрена этническая история Крыма в таблицах, картосхемах и диаграммах по материалам переписей населения с 1897 по 2001 гг. И наконец, в 2019–2021 гг. был разработан и опубликован «Атлас социокультурных процессов в Крыму» [*Сикач*, *Швец*, 2019; *Швец*, *Сикач*, 2020; Атлас…, 2021; *Воронин* и др., 2021] с целым набором этнических и этнодемографических карт, значительная часть которых вошла в коллективную монографию «Социокультурная трансформация регионального развития Крыма» [2022].

Несмотря на значительную картографическую проработанность тематики, связанной с динамикой этнического состава населения Крыма в XX в. и начале XXI в., все же нужно отметить один из аспектов этнодемографической динамики, который в меньшей степени изучен с помощью картографического метода исследования. Этот аспект касается картографического отображения изменения концентрации основных народов Крыма в разрезе административно-территориальных единиц за длительные временные интервалы. Сложность такого анализа связана с различным административно-территориальным делением Крыма в разные годы, когда проводились переписи населения.

Цель исследования заключалась в выявлении пространственно-временных сдвигов в расселении основных народов Крыма (русских, украинцев и крымских татар) в течение XX в. (по итогам переписей населения 1926 и 2001 гг.) и в начале XXI в. (в период между переписями 2001 и 2014 гг.).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационной базой исследования послужила этническая статистика по результатам переписей населения, проводившихся на территории Крымского полуострова с 1897 по 2021 гг., и размещенная на сайтах Росстата[11], Demoskop Weekly[22] и Population statistics of Eastern Europe & former USSR[33].

В работе применены три основных расчетных показателя, активно используемых в этнодемографии и этнической географии: индекс этнической мозаичности (ИЭМ), индекс этнической однородности (ИЭО) и индекс этнической концентрации (ИЭК).

Индекс этнической мозаичности был предложен В.В. Покшишевским более полувека назад [1969], но в полной мере был введен в научный оборот Б.М. Эккелем [1976], благодаря чему данный показатель иногда также называют «индексом Эккеля». Именно этот индекс считается наиболее удобным для проведения сравнительной характеристики уровня многонациональности регионов и количественной оценки изменения пестроты национального состава населения конкретных территорий [*Дорофеева*, *Савоскул*, 2010]. При этом индекс Эккеля рассматривается только как один из показателей, характеризующих этническую неоднородность территорий [*Буфетова*, *Коломак*, 2017]. Можно встретить и такое его название, как индекс этнической фракционализации [*Буфетова* и др., 2017; *Васильева*, *Рожина*, 2022], используемое в т. ч. и в западной науке [*Montalvo*, *Reynal-Querol*, 2002; *Posner*, 2004; *Campos* et al., 2011; *Churchill*, 2019].

С опорой на величину ИЭМ в отечественной этнической и культурной географии разработана классификация этноконтактных зон (ЭКЗ), согласно которой к неярко

---

1 Росстат. Всероссийская перепись населения 2021 года. Т. 5. Национальный состав и владение языками. Электронный ресурс: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul (дата обращения 22.01.2023)

2 Demoskop Weekly. Электронный ресурс: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=2 (дата обращения 22.01.2023)

3 Population statistics of Eastern Europe & former USSR. Электронный ресурс: http://pop-stat.mashke.org/ (дата обращения 22.01.2023)

выраженным ЭКЗ относятся административно-территориальные единицы (АТЕ) с ИЭМ от 0,2 до 0,4, к ярко выраженных ЭКЗ — с ИЭМ свыше 0,4 [*Герасименко*, 2018]. Обычно АТЕ с ИЭМ менее 0,2 рассматриваются как моноэтничные, но иногда предлагается считать собственно моноэтничными территории с ИЭМ менее 0,1, а АТЕ, где ИЭМ составляет от 0,1 до 0,2, считать слабо выраженными ЭКЗ [*Теренина*, 2022]. Территории с ИЭМ свыше 0,6 относят к наиболее полиэтничным. В работе [*Швец*, 2008] по причине этнической пестроты населения административных районов Крыма предложены другие количественные критерии ИЭМ для классификации районов по степени смешанности национального состава населения. По итогам переписи 2001 г. было выделено четыре группы районов:

1) с ИЭМ свыше 0,7 (сверхсмешанный национальный состав);
2) ИЭМ от 0,6 до 0,7 (сильно смешанное население);
3) ИЭМ от 0,4 до 0,6 (средняя смешанность населения);
4) ИЭМ менее 0,4 (слабо смешанное население).

Индекс этнической однородности является показателем, обратным ИЭМ (ИЭО = 1 − ИЭМ). В нашем исследовании он используется исключительно из соображений подбора интенсивности фоновой окраски административных районов полуострова на картах национального состава населения за 1926 и 2014 гг., т. к. сельские районы Крыма чаще всего являются полиэтничными и имеют высокий ИЭМ; соответственно, низкий ИЭО. С другой стороны, города имеют более высокий ИЭО, благодаря чему им можно задать более интенсивную окраску, чем сельским районам.

Индекс этнической концентрации. В работе [*Трифонова*, 2008] для анализа динамики этнической структуры населения национальных регионов России было предложено использовать коэффициент этнической концентрации, показывающий удельный вес титульного этноса, проживающего в национально-территориальном образовании, от общей численности народа, проживающего на территории страны. Данный показатель, который правильнее называть индексом этнической концентрации, был апробирован в ходе картографического анализа динамики титульных народов современных республик России по 3 временным интервалам: с 1939 по 1959 гг., с 1959 по 1989 гг., с 1989 по 2010 гг. [*Манаков*, 2022].

Аналогично рассчитанный показатель используется и для изучения концентрации представителей определенного этноса в конкретной административно-территориальной единице от общей его численности в пределах всего региона исследования [*Manakov,* 2020]. К примеру, в работе [*Киселев*, *Петроградская*, 2008] рассматривается концентрация украинцев в разных АТЕ Крыма по итогам переписей населения за более чем вековой период (с 1897 по 2001 гг.). Но в связи с различающимся административно-территориальным делением в разные годы, результаты расчета индекса концентрации в указанной статье сведены в таблицы с АТЕ соответствующего периода, а выводы строятся на основе их качественного сравнения, без использования картографического метода.

Весь период проведенного нами картографического исследования (с 1926 по 2014 гг.) разделен на два временных интервала — с 1926 по 2001 гг. и с 2001 по 2014 гг. Сравнение результатов переписей населения 1926 и 2001 гг. позволило проанализировать различия в расселении крымских татар до депортации (1944 г.) и после основного этапа их репатриации (1990-е гг.). Кроме того, интерес вызывают изменения в расселении русских и украинцев, также в значительной степени связанных с депортацией и репатриацией крымских татар. Перепись 2014 г. зафиксировала новые значительные изменения в расселении трех обозначенных народов, объясняемые в т. ч. и сменой политической

субъектности Крыма. С этим связано выделение отдельно временного интервала картографического анализа с 2001 до 2014 гг.

Картографирование проводили в программной среде ArcGIS 10.5. Векторные границы административных районов создавали в двух слоях — на периоды 1926 г. и 2001–2014 гг. Атрибутивные данные слоев границ были связаны с таблицами MS Excel, где проводили все расчетные операции. На основе этих связей была выполнена картографическая визуализация параметров индексов этнической однородности и концентрации населения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изменение национального состава населения и индекса этнической мозаичности Крыма с 1897 до 2021 гг. Изучение динамики этнической структуры населения Крыма с 1897 по 2014 гг., с расчетом индекса этнической мозаичности и индекса этнической поляризации было предпринято нами в работе [*Манаков*, *Вампилова*, 2023]. Соотношение удельного веса основных этнических сообществ Крыма и результаты расчета индекса этнической мозаичности с 1897 по 2021 гг. представлены в табл. 1.

Новое исследование проблемных вопросов статистического учета крымского населения [*Конкин*, 2022] показало, что несмотря на основной эмиграционный поток крымских татар, который относится к дороссийскому периоду истории Крыма (до 1783 г.), в 1850 г. численность крымских татар достигла 267,4 тыс. чел. Это составило 77,8 % от общей численности населения Крыма, тогда как в 1783 г. в Крыму проживало около 115 тыс. чел. — главным образом крымских татар. Согласно итогам переписи 1926 г., численность крымских татар по сравнению с 1850 г. снизилась в 1,5 р. Соответственно, в этой же пропорции сократился потенциал внутрирегиональной миграции этого народа.

Если следовать классификации регионов на основании величины индекса этнической мозаичности, принятой в отечественной этнической и культурной географии, то Крым вплоть до 1944 г. (т. е. до депортации крымских татар) был одним из наиболее полиэтничных регионов страны. Но и после этого Крымский регион, сохранявший высокий ИЭМ вплоть до переписи 2021 г., можно было отнести к ярко выраженным ЭКЗ (с ИЭМ от 0,4 до 0,6). Репатриация крымских татар в 90-е гг. XX в. несколько повысила ИЭМ, но в связи с резким сокращением доли украинцев, начиная с 2014 г. происходит уменьшение ИЭМ, и по переписи 2021 г. этот показатель стал менее 0,4, т. е. пересек формальную границу, разделяющую ярко- и средневыраженные ЭКЗ.

Этнические карты Крыма в 1926 и 2014 гг. Согласно переписи населения 1926 г., в Крыму насчитывалось 576 населенных пунктов с преобладанием татарского населения (татары, крымские татары и др.), что составляло 22 % от общего количества поселений, как сельских, так и городских, причем в 96 % из них татарское население составляло более половины всех жителей. Моноэтничных татарских населенных пунктов, где их доля более 80 %, насчитывалось 443, что составляло 17 % от общего количества поселений Крыма.

Сравнение карт по данным 1926 г. (рис. 1) и 2014 г. (рис. 2) позволяет сделать вывод о росте за прошедший период величины показателя этнической однородности большинства АТЕ полуострова, за исключением Бахчисарайского района. Повышенный индекс этнической однородности этого района в 1926 г. был связан с высоким удельным весом в его этнической структуре крымских татар. Доля крымских татар также была высока в Судакском, Ялтинском и Севастопольском (без городов) районах. На карте 1926 г. можно увидеть наиболее высокую концентрацию крымских татар в южной, особенно прибрежной, части полуострова. Анализ карты на 2014 г. показывает, что доля крымских татар повышена в северной степной части Крымского полуострова. Карты 1926 и 2014 гг. отражают

территориальные особенности расселения других народов Крыма, в первую очередь русских и украинцев.

Исследователи обычно обращают внимание на концентрацию украинцев в северных районах полуострова, а русских — в крупных городах [*Баранов*, 2018; *Сикач*, *Швец*, 2019]. Однако, судя по карте 1926 г., вышеуказанные особенности расселения двух народов не выглядят столь очевидными.

Табл. 1. Динамика численности и доли русских, украинцев и крымских татар в Крыму, изменение индекса этнической мозаичности с 1897 по 2021 гг.
Table 1. Dynamics of the number and share of Russians, Ukrainians and Crimean Tatars in Crimea, change in the ethnic mosaic index from 1897 to 2021

Год	**Численность, тыс. чел.**						**Доля от числа указавших национальность, %**				**ИЭМ**
	все население	в т. ч. указало национальность	русские	украинцы	крымские татары	другие национальности	русские	украинцы	крымские татары	другие национальности	
1897	546,6	546,6	181,0	64,7	194,3	106,6	33,1	11,8	35,6	19,5	0,748
1926	713,8	706,8	301,4	77,4	179,1	148,9	42,65	10,95	25,3	21,1	0,738
1939	1126,4	1126,1	558,5	154,1	218,9	194,6	49,6	13,7	19,4	17,3	0,694
1959	1201,5	1201,5	858,3	267,7	0,4	75,2	71,4	22,3	0,035	6,25	0,440
1970	1813,5	1813,5	1220,5	480,7	2,1	110,2	67,3	26,5	0,1	6,1	0,476
1979	2135,9	2135,9	1461,0	547,3	5,4	122,1	68,4	25,63	0,25	5,7	0,466
1989	2458,7	2430,5	1629,5	625,9	38,4	136,7	67,05	25,75	1,6	5,6	0,484
2001	2401,2	2390,3	1450,4	576,6	245,3	118,0	60,7	24,1	10,3	4,9	0,563
2014	2284,8	2197,6	1492,1	344,5	232,3	128,6	67,9	15,7	10,6	5,8	0,503
2021	2482,5	2232,7	1706,7	171,2	253,6	101,3	76,4	7,7	11,4	4,5	0,397

Сравнение этнических карт по данным 1926 и 2014 гг. свидетельствует о значительных сдвигах в расселении основных народов Крыма (русских, украинцев и крымских татар) за 88 лет между учетными датами. Как было отмечено выше, для картографического анализа этнотерриториальных сдвигов этот период был разделен на два временных интервала — с 1926 по 2001 гг. и с 2001 по 2014 гг. По итогам переписей населения 1926, 2001 и 2014 гг. были рассчитаны индексы концентрации русских, украинцев и крымских татар в АТЕ Крыма. Далее был произведен расчет изменения индексов концентрации за два обозначенных временных интервала, для чего предварительно была осуществлена привязка схем АТЕ 1926 и 2001–2014 гг. По итогам расчетов были составлены карты динамики индексов концентрации для каждого из трех народов, анализ которых представлен ниже.

Русские. В период с 1926 по 2001 гг. концентрация русских повысилась в ряде городов и районов в южной части Крыма (города Алушта, Судак, Симферополь, Бахчисарайский район), а также на западе полуострова (города Евпатория, Саки, Сакский район) и в г. Керчь (рис. 3). В центре и на севере полуострова концентрация русского населения немного возросла в Красногвардейском районе и в г. Саки. В целом же наблюдается значительное уменьшение концентрации русских в восточных, северных, ряде центральных районов, а также в городах Севастополе и Ялте. Очевидно, что эти изменения связаны со сдвигами в расселении других народов, и их интерпретация будет представлена ниже.

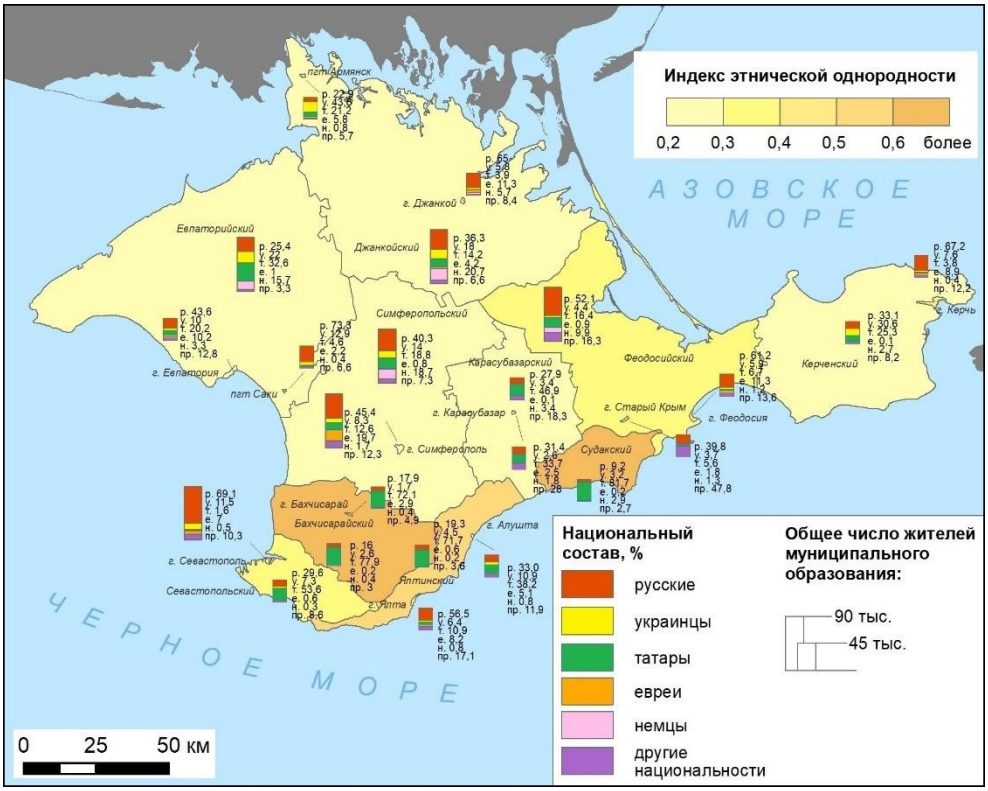


Рис. 1. Национальный состав населения городов и районов Крыма в 1926 г.
Fig. 1. The national composition of the population of cities and regions of Crimea in 1926

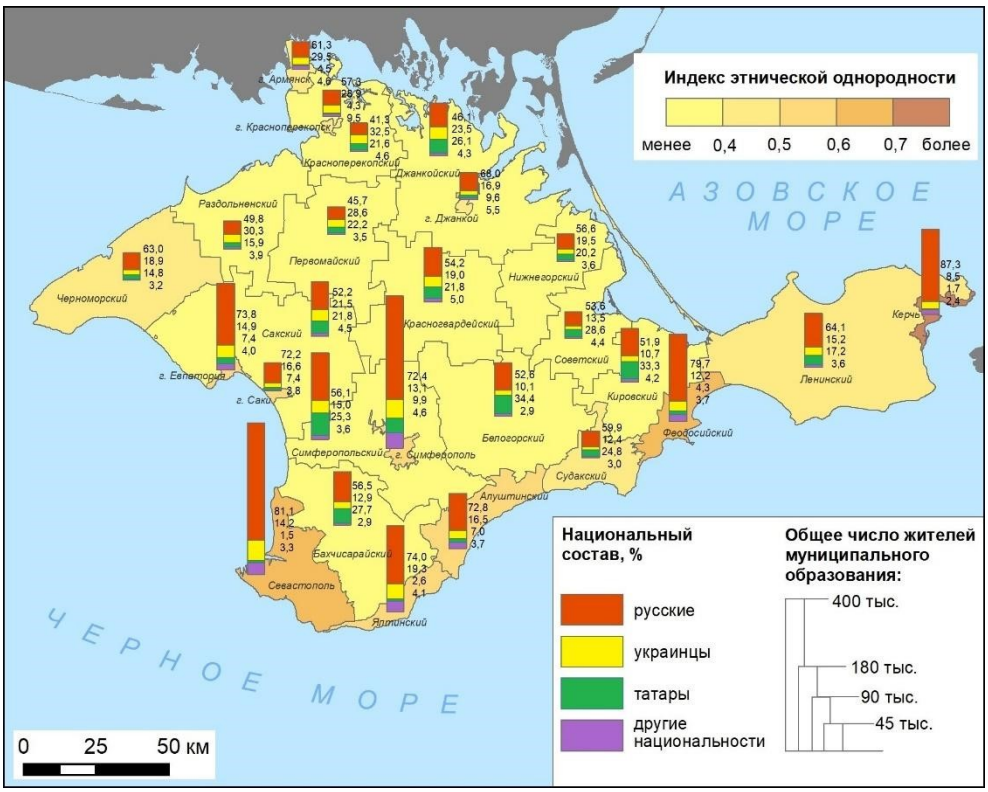


Рис. 2. Национальный состав населения городов и районов Крыма в 2014 г.
Fig. 2. The national composition of the population of cities and regions of Crimea in 2014

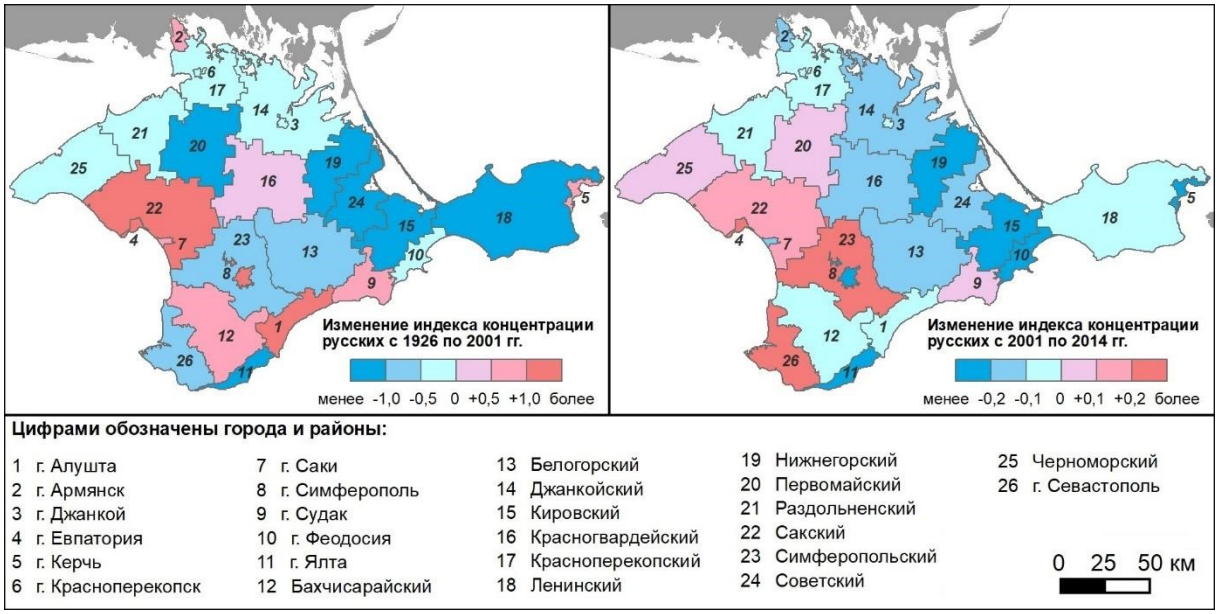


Рис. 3. Изменение индекса концентрации русского населения в городах и районах Крыма с 1926 по 2001 гг. (в современных границах) и с 2001 по 2014 гг.
Fig. 3. Change in the concentration index of the Russian population in the cities and regions of Crimea from 1926 to 2001 (within modern borders) and from 2001 to 2014

В период с 2001 по 2014 гг. концентрация русских повысилась в первую очередь в западных районах и городах полуострова, в т. ч. в городах Севастополе, Евпатории, Симферопольском, Сакском и других районах. Чтобы интерпретировать изменение индекса концентрации русских в АТЕ Крыма в этот период, обратим внимание на ряд карт, которые представлены в «Атласе социокультурных процессов в Крыму» [2021, с. 83], где отслеживается динамика численности русских, украинцев и крымских татар с 1979 по 2014 гг. в виде картодиаграмм, а качественный фон карт показывает долю этих народов в этнической структуре населения АТЕ на 2014 г. Однако выбранный метод картодиаграмм не позволяет проследить сдвиги в расселении обозначенных народов за этот период. С другой стороны, в том же атласе и в коллективной монографии [Социокультурная…, 2022] представлена карта миграционного движения населения Крыма с 2002 по 2016 гг. [Атлас…, 2021, с. 64; *Воронин* и др., 2022, с. 59], которая свидетельствует о заметном сдвиге населения полуострова в этот период в направлении с северо-востока на юго-запад. Карта динамики индекса концентрации русских в период с 2001 по 2014 гг. отображает аналогичный сдвиг, что свидетельствует о ключевой роли русского населения в формировании отмеченных миграционных потоков.

Украинцы. В период с 1926 по 2001 гг. доля украинцев в населении Крыма увеличилась с 11 до 24,1 %. Их концентрация выросла в большинстве городов и на южном побережье Крыма, а также в ряде районов, тянущихся полосой от севера до юго-востока полуострова. В этот период концентрация украинцев снизилась на восточной и западной оконечностях Крымского полуострова (рис. 4). Эти сдвиги в расселении украинцев связываются с периодом Великой Отечественной войны. Известно, что после депортации крымских татар началось массовое переселение на полуостров украинского населения в соответствии с Постановлением Государственного комитета обороны от 12 августа 1944 г. «О переселении колхозников в районы Крыма» [*Узнародов*, 2022]. Вместе с выходцами из разных областей Украинской ССР, на Крым переезжало и население из ряда регионов

РСФСР (Краснодарского и Ставропольского краев, Ростовской, Воронежской, Брянской, Курской и других областей) [*Конониренко*, 2017, с. 59].

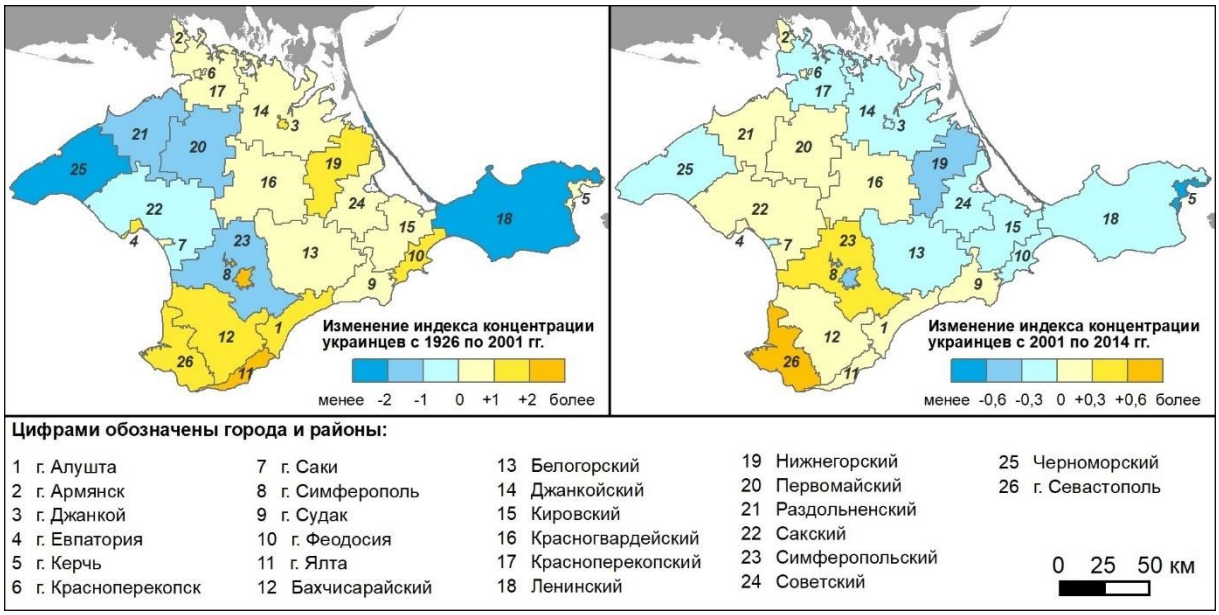


Рис. 4. Изменение индекса концентрации украинского населения в городах и районах Крыма с 1926 по 2001 гг. (в современных границах) и с 2001 по 2014 гг.
Fig. 4. Change in the concentration index of the Ukrainian population in the cities and regions of Crimea from 1926 to 2001 (within modern borders) and from 2001 to 2014

С 2001 по 2014 гг. произошло полуторакратное падение доли украинцев в Крыму, причем в дальнейшем (до переписи 2021 г.) наблюдалось еще более значительное сокращение их удельного веса. Большинство исследователей объясняет такой резкий спад сменой этнической идентичности украинцев в пользу русских, начиная с 2014 г. Это относится к части населения Крыма, называемой «биэтноры», которым присуща биэтничная русско-украинская идентичность. Если в период с 1991 по 2001 г. за счет этой категории жителей формально пополнялось украинское население полуострова, то с 2014 г. начался обратный «переход» идентичности от украинцев к русским [*Баранов*, 2018, с. 353; *Сикач*, *Швец*, 2019, с. 218; *Киселева* и др., 2022, с. 63].

Если в работах, посвященных обзору итогов переписи населения 2001 г., была указана максимальная доля украинцев в северных районах Крыма [*Киселев*, *Петроградская*, 2008; *Баранов*, 2018], то в период с 2001 по 2014 гг. произошло значительное уменьшение концентрации украинцев на северо-востоке полуострова и явный сдвиг их расселения в юго-западном направлении, частично повторяющий и передвижение русского населения. Вместе со сменой идентичности украинцев признается и небольшой их отток за пределы Крымского полуострова [*Киселева* и др., 2022, с. 63]. Имеется и такая точка зрения, что снижение численности украинцев в северных районах Крыма объясняется преимущественно их миграциями с этих территорий, являющихся реакцией части украинцев на события «Крымской весны» 2014 г. [*Uznarodov*, 2021].

Крымские татары. В период с 1926 по 2001 гг. концентрация крымских татар значительно повысилась в северной части полуострова, в то же время сильно сократилась на юге (в Севастополе, Ялте, Бахчисарайском районе) и в меньшей степени — на восточной и западной периферии Крымского полуострова (рис. 5). До депортации 1944 г. основной ареал расселения крымских татар охватывал юг предгорной полосы и южный берег Крыма.

Об этом же свидетельствуют и исторические названия тюркской этимологии, которые в большинстве своем сохранили реки Южного берега Крыма [*Лисецкий*, *Буряк*, 2022]. Разные исследователи [*Кульпин-Губайдуллин*, 2013; *Баранов,* 2020, с. 229] обращают внимание на то, что в 1920–1930-х гг. еще шел процесс формирования крымских татар как единого народа, и при этом сохранялась заметная обособленность трех основных субэтнических групп крымских татар: степных, предгорных и южнобережных.

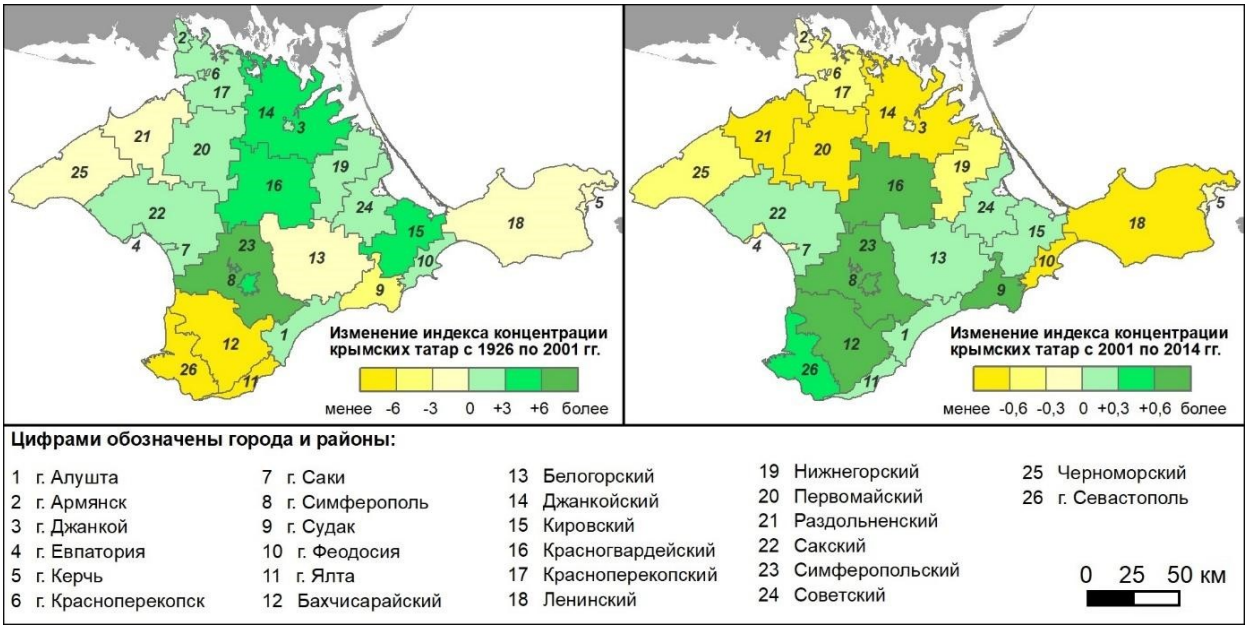


Рис. 5. Изменение индекса концентрации крымских татар в городах и районах Крыма с 1926 по 2001 гг. (в современных границах) и с 2001 по 2014 гг.
Fig. 5. Changes in the concentration index of Crimean Tatars in the cities and regions of Crimea from 1926 to 2001 (within modern borders) and from 2001 to 2014

В основной период репатриации крымских татар, который пришелся на 90-е гг. XX в., география расселения крымских татар на полуострове заметно отличалась от сложившейся до 1944 г. До середины 1990-х гг. существовали территориальные ограничения на проживание крымских татар, и основной поток переселенцев первоначально был направлен в степные и предгорные районы полуострова [*Баранов*, 2020]. В последующем стало наблюдаться расширение ареала проживания крымских татар за счет г. Симферополя, Симферопольского и Бахчисарайского районов, г. Севастополя и курортных городов на южном побережье Крыма [*Баранов*, 2018].

Именно такой сдвиг в расселении крымских татар между переписями 2001 и 2014 гг. отображен на карте динамики концентрации данного народа в соответствующий период. Заметно уменьшилась концентрация крымских татар в северной и восточной частях полуострова. Таким образом, ареал расселения крымских татар стал приближаться к их первоначальному расселению до депортации 1944 г. Однако этот ареал сохраняет сформировавшийся после репатриации значительный массив сельских районов в северной части полуострова, объясняемый существующими до середины 90-х гг. XX в. ограничениями на проживание крымских татар на территории Крыма [*Баранов*, 2020, с. 233]. Эти же выводы подтверждают и другие исследователи [*Швец*, 2008; *Сикач*, *Швец*,

2019; *Киселева* и др., 2022, с. 67–68]. Как отмечают эти авторы, крымские татары в период конца XX в. – начала XXI в. стремились занять те ландшафты, которые этнос традиционно считает наиболее комфортными в климатическом и гидрографическом отношении — северные предгорья и южнобережье. При этом они смогли осуществить частичное перемещение из степных районов Крыма, куда они были направлены в начальный период репатриации, на предгорные и горно-приморские территории.

ВЫВОДЫ

Благодаря проведенному картографическому анализу изменения индекса концентрации трех основных народов Крыма (русских, украинцев и крымских татар) в периоды между переписями населения 1926, 2001 и 2014 гг. в разрезе административно-территориальных единиц были выявлены основные направления сдвигов в расселении этих народов, произошедшие в течение XX в. и начале XXI в.

Сдвиги в расселении русских в период с 1926 по 2001 гг. были направлены с северных и внутренних районов полуострова преимущественно в города западного и южного побережья Крыма, а также в Бахчисарайский район, т. е. в основном на территории наибольшей концентрации крымских татар до их депортации в 1944 г. Повышение концентрации русских в период с 2001 по 2014 гг. на юго-западе полуострова объясняется общим миграционным перемещением населения региона, в значительной мере связанным с изменением политического статуса Крыма в 2014 г.

Повышение концентрации украинцев в период с 1926 по 2001 гг. происходило как на южном побережье Крыма, так и в северо-восточных, степных районах полуострова. Если первое направление перемещения объясняется теми же причинами, что и в случае с русским населением, то второе направление связано с заселением степных районов полуострова в соответствии с Постановлением Государственного комитета обороны от 12 августа 1944 г. «О переселении колхозников в районы Крыма». В период с 2001 по 2014 гг. наблюдался рост концентрации украинцев, как и русского населения, в юго-западной части полуострова. При этом некоторые исследователи отмечают частичный миграционный отток украинцев с северо-востока полуострова за его пределы в 2014 г. по политическим соображениям.

По данным 2001 г., если их сравнивать со статистикой переписи 1926 г., отмечается повышенная концентрация крымских татар в северной, степной части полуострова. Данное смещение в ареале расселения крымских татар по сравнению с периодом до их депортации (1944 г.) объясняется введенными ограничениями в их расселении на первом этапе их репатриации (до середины 1990-х гг.). В период 2001–2014 гг. произошла значительная миграция крымских татар в южную, в т. ч. прибрежную, часть полуострова, и особенно — на его крайний юго-запад, включая Бахчисарайский район, города Севастополь и Ялту.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (в рамках проекта «Геоинформационная система „Этноархеология и этнодемография Крымского полуострова“» (id 49228)).

ACKNOWLEDGMENTS

The study was supported by the All-Russian public organization “Russian Geographical Society” (within the framework of the project “Geoinformation system ‘Ethnoarchaeology and ethnodemography of the Crimean Peninsula’” (id 49228)).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас Автономной Республики Крым. Киев–Симферополь: Институт передовых технологий, 2003. 32 с.

Атлас социокультурных процессов в Крыму. Симферополь: Ариал, 2021. 196 с.

Баранов А.В. Изменения этнической структуры населения Крыма в постсоветский период: дрейф идентичностей и миграционные процессы. Геополитика и экогеодинамика регионов, 2018. Т. 4 (14). Вып. 3. С. 351–360.

Баранов А.В. Изменения географии расселения крымских татар и их политические последствия (1926–2014 гг.). Вестник Краснодарского регионального отделения Русского географического общества. Вып. 10. Краснодар: И. Платонов, 2020. С. 227–235.

Буфетова А.Н., Коломак Е.А. Национальная неоднородность в регионах России. ЭКО, 2017. № 4. С. 110–123.

Буфетова А.Н., Коломак Е.А., Михалева М.М. Национальное разнообразие и экономическое развитие регионов России. Мир экономики и управления, 2017. Т. 17. № 3. С. 143–157. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-3-143-157.

Васильева Р.И., Рожина Е.А. Эконометрическое моделирование влияния этнического разнообразия на экономическую диверсификацию: анализ регионов России. Journal of Applied Economic Research, 2022. Т. 21. № 4. С. 663–684. DOI: 10.15826/ vestnik.2022.21.4.023.

Воронин И.Н., Сахнова Н.С., Сазонова Г.В., Сикач К.Ю. Особенности крымской геодемографической ситуации. Социокультурная трансформация регионального развития Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. С. 53–62.

Воронин И.Н., Сикач К.Ю., Сазонова Г.В., Швец А.Б. Картографирование трансформационных процессов в этнодемографическом пространстве Крыма. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 273–291. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-273-291.

Герасименко Т.И. Этноконтактные зоны в геокультурном пространстве России. Гуманитарный вектор, 2018. Т. 13. № 2. С. 152–161. DOI: 10.21209/1996-7853-2018-13-2-152-161.

Дорофеева Д.Ю., Савоскул М.С. Изменение этнической мозаичности регионов России. Этническая демография. Сборник статей. М.: МАКС Пресс, 2010. С. 72–93.

Киселева Н.В., Сикач К.Ю., Швец А.Б. Этнокультурные характеристики Крыма. Социокультурная трансформация регионального развития Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. С. 62–75.

Киселев С.Н., Петроградская А.С. Динамика численности и расселения украинцев в Крыму, по данным всеобщих переписей населения XIX–XXI вв. Геополитика и экогеодинамика регионов, 2008. Т. 4. Вып. 1–2. С. 85–94.

Конкин Д.В. К вопросу о населении Крыма в конце XVIII – начале XIX вв. и первой волне крымско-татарской эмиграции. Материалы по археологии, истории и этнографии Таврии. Выпуск XXVII, 2022. С. 628–647. DOI: 10.29039/2413-189X.2022.27.628-647.

Кононіренко В.А. Переселение колхозников из России и Украины на постдепортационные территории Крыма в 1944–1953 годы. Известия Саратовского университета. Новая серия: История. Международные отношения, 2017. Вып. 1. С. 59–63.

Кульпин-Губайдуллин Э.С. Крымские татары: уникальность трансформации этноса в XX в. Этничность и власть: коллективная память и технологии конструирования идентичности. Материалы XII Международного семинара 20–25 мая 2013. Севастополь: Вебер, 2013. С. 185–188.

Лисецкий Ф.Н., Буряк Ж.А. Картографическая модель трансформации гидронимов Крыма. Региональные геосистемы, 2022. № 46 (3). С. 378–397. DOI: 10.52575/2712-7443-2022-46-3-378-397.

Манаков А.Г. Титульные народы республик России: этнодемографические тренды с 1939 года. Псковский регионологический журнал, 2022. Т. 18. № 2. С. 43–64. DOI: 10.37490/S221979310019231-7.

Манаков А.Г., Вампилова Л.Б. Оценка степени неоднородности этнической структуры населения Крыма с 1897 по 2014 гг. Псковский регионологический журнал, 2023. Т. 19. № 1. С. 113–128. DOI: 10.37490/S221979310023933-9.

Петроградская А.С. Этническая история Крыма в таблицах, картосхемах и диаграммах (по данным переписей населения): информационно-справочное пособие. Симферополь: Антиква, 2007. 20 с.

Покшишевский В.В. Этнические процессы в городах СССР и некоторые проблемы их изучения. Советская этнография, 1969. № 5. С. 3–15.

Сикач К.Ю., Швец А.Б. Картографирование этнического пространства Крыма. Геополитика и экогеодинамика регионов, 2019. Т. 5 (15). № 3. С. 211–222.

Социокультурная трансформация регионального развития Крыма. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2022. 218 с.

Теренина Н.К. Индекс этнической контактности как инструмент изучения территорий со смешанным национальным составом населения. Псковский регионологический журнал, 2022. Т. 18. № 1. С. 101–116. DOI: 10.37490/S221979310018427-2.

Трифонова З.А. Расселение этнических групп в России (1926–2002). Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2008. № 2. С. 62–67.

Узнародов Д.И. Этнические меньшинства Крыма в XX – начале XXI века: специфика демографических трансформаций. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки, 2022. № 2 (214). С. 60–67. DOI: 10.18522/2687-0770-2022-2-60-67.

Швец А.Б. Особенности взаимодействия доминирующих этносов в культурных ландшафтах современного Крыма. Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География, 2008. Т. 21. № 3. С. 393–399.

Швец А.Б., Сикач К.Ю. Новая реальность этнического пространства в российском Крыму. Геополитика и экогеодинамика регионов, 2020. Т. 6 (16). Вып. 3. С. 301–313.

Эккель Б.М. Определение индекса мозаичности национального состава республик, краев и областей СССР. Советская этнография, 1976. № 2. С. 33–39.

Campos N., Saleh A., Kuzeyev V. Dynamic ethnic fractionalization and economic growth. Journal of International Trade and Economic, 2011. V. 20. P. 129–152.

Churchill S.A. Income and ethnic fractionalisation: evidence from British microdata. Economic Issues, 2019. V. 24. Part 1. P. 21–34. Web resource: http://www.economicissues.org.uk/ Files/ 2019/EI_March2019_churchill.pdf (accessed 01.02.2023).

Manakov A.G. Main trends in the transformation of the ethnic space of the Central Asian

macroregion from 1897 to 2017. Regional Research of Russia, 2020. V. 10. No. 4. P. 574–582. DOI: 10.1134/S2079970520040176.

Montalvo J., Reynal-Querol M. Why ethnic fractionalization? Polarization, ethnic conflict and growth, 2002. UPF Working Paper No. 660. Web resource: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=394926 (accessed 01.02.2023).

Posner D.N. Measuring ethnic fractionalization in Africa. American Journal of Political Science, 2004. V. 48. No. 4. P. 849–863.

Uznarodov D. Ukrainian population of Crimea in 1989–2014: Specifics of demographic transformations. Science Almanac of Black Sea Region Countries, 2021. No. 2 (26). P. 78–84. DOI: 10.23947/2414-1143-2021-26-2-78-84.

REFERENCES

Atlas of the Autonomous Republic of Crimea. Kyiv–Simferopol: CJSC "Institute of advanced technologies", 2003. 32 p. (in Russian).

Atlas of socio-cultural processes in the Crimea. Simferopol: Publishing house Typography "ARIAL", 2021. 196 p. (in Russian).

Baranov A.V. Changes in the ethnic structure of the Crimean population in the post-Soviet period: Identity drift and migration processes. Geopolitics and ecogeodynamics of regions, 2018. V. 4 (14). Iss. 3. P. 351–360 (in Russian).

Baranov A.V. Changes in the geography of the settlement of the Crimean Tatars and their political consequences (1926–2014). Bulletin of the Krasnodar Regional Branch of the Russian Geographical Society. Iss. 10. Krasnodar: I. Platonov, 2020. P. 227–235 (in Russian).

Bufetova A.N., Kolomak E.A. National heterogeneity in the regions of Russia. ECO, 2017. No. 4. P. 110–123 (in Russian).

Bufetova A.N., Kolomak E.A., Mikhaleva M.M. National diversity and economic development of Russian regions. World of Economics and Management, 2017. V. 17. No. 3. P. 143–157 (in Russian). DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-3-143-157.

Campos N., Saleh A., Kuzeyev V. Dynamic ethnic fractionalization and economic growth. Journal of International Trade and Economic, 2011. V. 20. P. 129–152.

Churchill S.A. Income and ethnic fractionalisation: Evidence from British microdata. Economic Issues, 2019. V. 24. Part 1. P. 21–34. Web resource: http://www.economicissues.org.uk/Files/2019/EI_March2019_churchill.pdf (accessed 01.02.2023).

Dorofeeva D.Yu., Savoskul M.S. Changes in the ethnic mosaic of Russian regions. Ethnic Demographics. Collection of articles. Moscow: MAKS Press, 2010. P. 72–93 (in Russian).

Ekkel B.M. Determination of the mosaic index of the national composition of the republics, territories and regions of the USSR. Soviet Ethnography, 1976. No. 2. P. 33–39 (in Russian).

Gerasimenko T.I. Ethnocontact zones in the geocultural space of Russia. Humanitarian Vector, 2018. V. 13. No. 2. P. 152–161 (in Russian). DOI: 10.21209/1996-7853-2018-13-2-152-161.

Kiselev S.N., Petrogradskaya A.S. Dynamics of the number and settlement of Ukrainians in Crimea, according to the data of the general population censuses of the 19th–21st centuries. Geopolitics and ecogeodynamics of regions, 2008. V. 4. Iss. 1–2. P. 85–94 (in Russian).

Kiseleva N.V., Sikach K.Yu., Shvets A.B. Ethnocultural characteristics of the Crimea. Socio-cultural transformation of the regional development of the Crimea. Simferopol: Publishing house Typography "ARIAL", 2022. P. 62–75 (in Russian).

Konkin D.V. On the issue of the Crimean population in the late 18th – early 19th centuries and the first wave of the Crimean Tatar emigration. Materials on Archeology, History and Ethnography of Tavria, 2022. Iss. XXVII. P. 628–647 (in Russian). DOI: 10.29039/2413-189X.2022.27.628-647.

Kononirenko V.A. Resettlement of collective farmers from Russia and Ukraine to the post-deportation territories of Crimea in 1944–1953. News of the Saratov University. New series: History. International relationships, 2017. Iss. 1. P. 59–63 (in Russian).

Kulpin-Gubaidullin E.S. Crimean Tatars: the uniqueness of the transformation of the ethnic group in the twentieth century. Ethnicity and Power: Collective Memory and Identity Construction Technologies. Proceedings of the XII Intern. Seminar May 20–25, 2013. Sevastopol: Weber, 2013. P. 185–188 (in Russian).

Lisetskii F.N., Buryak Zh.A. Cartographic model for the transformation of Crimean hydronyms. Regional Geosystems, 2022. No. 46 (3). P. 378–397 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2022-46-3-378-397.

Manakov A.G. Main trends in the transformation of the ethnic space of the Central Asian macroregion from 1897 to 2017. Regional Research of Russia, 2020. V. 10. No. 4. P. 574–582. DOI: 10.1134/S2079970520040176.

Manakov A.G. Title peoples of the republics of Russia: ethno-demographic trends since 1939. Pskov Journal of Regional Studies, 2022. V. 18. No. 2. P. 43–64 (in Russian). DOI: 10.37490/S221979310019231-7.

Manakov A.G., Vampilova L.B. Assessment of the degree of heterogeneity of the ethnic structure of the population of the Crimea from 1897 to 2014. Pskov Journal of Regional Studies, 2023. V. 19. No. 1. P. 113–128 (in Russian). DOI: 10.37490/S221979310023933-9.

Montalvo J., Reynal-Querol M. Why ethnic fractionalization? Polarization, ethnic conflict and growth, 2002. UPF Working Paper No. 660. Web resource: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=394926 (accessed 01.02.2023).

Petrogradskaya A.S. Ethnic history of Crimea in tables, maps and diagrams (according to population censuses): Information and reference manual. Simferopol: Antikva, 2007. 20 p. (in Russian).

Pokshishevsky V.V. Ethnic processes in the cities of the USSR and some problems of their study. Soviet Ethnography, 1969. No. 5. P. 3–15 (in Russian).

Posner D.N. Measuring ethnic fractionalization in Africa. American Journal of Political Science, 2004. V. 48. No. 4. P. 849–863.

Shvets A.B. Features of the interaction of the dominant ethnic groups in the cultural landscapes of modern Crimea. Scientific notes of the V.I. Vernadsky Taurida National University. Series: Geography, 2008. V. 21. No. 3. P. 393–399 (in Russian).

Shvets A.B., Sikach K.Yu. The new reality of the ethnic space in the Russian Crimea. Geopolitics and ecogeodynamics of regions, 2020. V. 6 (16). Iss. 3. P. 301–313 (in Russian).

Sikach K.Yu., Shvets A.B. Mapping the ethnic space of the Crimea. Geopolitics and ecogeodynamics of regions, 2019. V. 5 (15). No. 3. P. 211–222 (in Russian).

Socio-cultural transformation of the regional development of the Crimea. Simferopol: Publishing house Typography “ARIAL”, 2022. 218 p. (in Russian).

Terenina N.K. Ethnic contact index as a tool for studying territories with a mixed national composition of the population. Pskov Journal of Regional Studies, 2022. V. 18. No. 1. P. 101–116 (in Russian). DOI: 10.37490/S221979310018427-2.

Trifonova Z.A. Settlement of ethnic groups in Russia (1926–2002). Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2008. No. 2. P. 62–67 (in Russian).

Uznarodov D. Ukrainian population of Crimea in 1989–2014: Specifics of demographic transformations. Science Almanac of Black Sea Region Countries, 2021. No. 2 (26). P. 78–84. DOI: 10.23947/2414-1143-2021-26-2-78-84.

Uznarodov D.I. Ethnic Minorities of Crimea in the 20th – early 21st centuries: the specifics of demographic transformations. News of Higher Educational Institutions. North Caucasian Region. Social Sciences, 2022. No. 2 (214). P. 60–67 (in Russian). DOI: 10.18522/2687-0770-2022-2-60-67.

Vasilyeva R.I., Rozhina E.A. Econometric modeling of the impact of ethnic diversity on economic diversification: an analysis of Russian regions. Journal of Applied Economic Research, 2022. V. 21. No. 4. P. 663–684 (in Russian). DOI: 10.15826/vestnik.2022.21.4.023.

Voronin I.N., Sakhnova N.S., Sazonova G.V., Sikach K.Yu. Peculiarities of the Crimean geodemographic situation. Socio-cultural transformation of the regional development of the Crimea. Simferopol: Publishing house Typography "ARIAL", 2022. P. 53–62 (in Russian).

Voronin I.N., Sikach K.Yu., Sazonova G.V., Shvets A.B. Mapping of transformational processes in the ethno-demographic space of the Crimea. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2021. V. 27. No. 4. P. 273–291 (in Russian). DOI:10.35595/2414-9179-2021-4-27-273-291.

УДК: 331.556+314.151(470-924.71) **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-137-149**

И.М. Яковенко[1], **А.Б. Швец**[2], **Д.А. Вольхин**[3]

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СТИЛЯ ЖИЗНИ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ КРЫМА

АННОТАЦИЯ

Рассматривается методика картографической интерпретации информации о рекреационной мобильности населения городских и сельских территорий рекреационных районов Крыма. Рекреационная мобильность населения, по авторской версии, может служить индикатором стиля жизни людей. Для сельского населения Крыма стиль жизни актуализировался как возможность использования свободного времени, не связанного с работой в сфере сельского хозяйства. Авторами проведены опросы общественного мнения жителей Крыма в 2019 и 2021 гг. Целью опросов стало формирование пространственной модели внутрикрымской рекреационной мобильности людей и возможности ее картографического подтверждения в процессе исследования социальной мобильности жителей сельских территорий. Рекреационная мобильность населения учитывалась в картографических сюжетах его предпочтений в отношении видов и сезонов отдыха, дальности и частоте поездок на отдых. Для выявления особенностей сельского стиля жизни авторы использовали сопоставление характеристик рекреационной и социальной мобильности населения. Социальная мобильность населения сельских территорий определялась в процессе опроса общественного мнения сельских жителей, позволяющего сделать вывод о наличии у них желания связывать свое и будущее детей с жизнью в селе. Разработаны картосхемы, подтверждающие невысокую рекреационную мобильность сельских жителей периферийных территорий Крыма. Сделан вывод о зависимости этого вида перемещений от особенностей транспортной доступности мест проживания сельского населения, а также ценовой политики на общественном транспорте. В стиле жизни населения крымской периферии — Северного и большей части Центрального рекреационных районов, где почти две трети жителей проживают в сельской местности — слабо представлены традиционные для Крыма поездки с целью купально-пляжного отдыха. Стиль жизни этих территорий, а также периферийных Северо-Западного и Восточного рекреационных районов Крыма практически не имеет мобильности, связанной с оздоровлением. Одной из причин высокой социальной мобильности сельского населения периферийных регионов Крыма может быть слабая трансформированность его стиля жизни, проявленная в структуре предпочтений в отдыхе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: география, мобильность населения, стиль жизни, сельские территории, Крым

[1] ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Институт «Таврическая академия», факультет Географии, Геоэкологии и Туризма, пр-т Академика Вернадского, д. 4, Симферополь, Россия, 295007, *e-mail*: **yakovenko-tnu@ya.ru**

[2] ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Институт «Таврическая академия», факультет Географии, Геоэкологии и Туризма, пр-т Академика Вернадского, д. 4, Симферополь, Россия, 295007, *e-mail*: **fusion10@mail.ru**

[3] ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Институт «Таврическая академия», факультет Географии, Геоэкологии и Туризма, пр-т Академика Вернадского, д. 4, Симферополь, Россия, 295007, *e-mail*: **lomden@mail.ru**

Irina M. Yakovenko[1], **Alexandra B. Shvets**[2], **Denis A. Volkhin**[3]

CARTOGRAPHIC MARKERS OF LIFESTYLES OF RURAL RESIDENTS OF CRIMEA

ABSTRACT

The method of cartographic interpretation of information on recreational mobility of the population of urban and rural territories of recreational areas of Crimea is considered. Recreational mobility of the population, according to the author's version, can serve as an indicator of people's lifestyle. For the rural population of Crimea, the lifestyle was actualized as an opportunity to use free time not related to work in the field of agriculture. The authors conducted public opinion polls of Crimean residents in 2019 and 2021. The purpose of the surveys was to form a spatial model of intra-Crimean recreational mobility of people and the possibility of its cartographic confirmation in the process of studying the social mobility of rural residents. The recreational mobility of the population was taken into account in the cartographic plots of its preferences regarding the types and seasons of recreation, the range and frequency of trips to rest. To identify the features of rural lifestyle, the authors used a comparison of the characteristics of recreational and social mobility of the population. The social mobility of the population of rural areas was determined in the process of a public opinion poll of rural residents, which allows authors to conclude that they have a desire to connect their own and the future of children with life in the village. The maps have been developed confirming the low recreational mobility of rural residents of the peripheral territories of the Crimea. The conclusion is made about the dependence of this type of movement on the features of transport accessibility of places of residence of the rural population, as well as pricing policy on public transport. In the lifestyle of the population of the Crimean periphery — the Northern and most of the Central recreational areas, where almost two-thirds of residents live in rural areas, traditional trips for the purpose of bathing and beach holidays are poorly represented. The lifestyle of these territories, as well as the peripheral Northwestern and Eastern recreational areas of Crimea, has practically no mobility associated with health improvement. One of the reasons for the high social mobility of the rural population of the peripheral regions of Crimea may be the weak transformation of their lifestyle, manifested in the structure of preferences in recreation.

KEYWORDS: geography, population mobility, lifestyle, rural areas, Crimea

ВВЕДЕНИЕ

Стиль жизни понимается исследователями как составная часть образа жизни населения и не часто становится самостоятельным объектом изучения, растворяясь в характеристиках обустроенности населенных мест. Между тем, стиль жизни как философское понятие имеет значение для тех вариантов социальной практики, которые описывают диалектику взаимодействия традиции и новации. Стиль жизни ближе к

[1] V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Institute "Taurida Academy", Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, 4, Academician Vernadsky ave., Simferopol, 295007, Russia,
e-mail: **yakovenko-tnu@ya.ru**

[2] V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Institute "Taurida Academy", Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, 4, Academician Vernadsky ave., Simferopol, 295007, Russia,
e-mail: **fusion10@mail.ru**

[3] V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Institute "Taurida Academy", Faculty of Geography, Geoecology and Tourism, 4, Academician Vernadsky ave., Simferopol, 295007, Russia,
e-mail: **lomden@mail.ru**

пониманию традиции, ее неизменности, преемственности, выработке определенных ценностей в человеческих коллективах.

Стиль жизни людей представляется нам сюжетом, запечатленным в картине их деятельности, которая формируется порой стихийно. Для сельских жителей традиционной формой деятельности является физический труд. Его альтернатива — отдых, восстановление здоровья — может составлять несущественную часть картины жизни этой категории населения.

Для изучения сельского стиля жизни важно понять, где проходит разграничительная линия между традицией и новацией. Это позволит подобрать адекватный методический аппарат исследования сельского стиля жизни.

В определении сущности стиля жизни мы отдали предпочтение его трактовке, в работах географов А.И. Алексеева и др. [2020] и Т.Г. Нефедовой [2012]. Отмечая огромное разнообразие сельского освоения территории России, эти авторы подчеркивали необходимость поиска маркеров его типологических черт. Одним из маркеров типологического подхода к изучению сельских территорий является *стиль жизни* их населения, понимаемый как *способ организации личного времени свободного* от сельскохозяйственной деятельности и формирующего картину мира у жителя села.

Рекреационная деятельность как способ организации свободного времени сельскими жителями — это один из аспектов того пограничья между традиционным и новационным, которое позволяет фиксировать смену или сохранение стиля жизни. Для сельских жителей стиль отдыха чаще всего проявлен в верности домашнему очагу, от которого они неохотно отлучаются после завершения тяжелых по физическим нагрузкам сельскохозяйственных работ. Сельские жители, в отличие от городских, предпочитают отдых размеренный, домашний, незатратный, а в условиях оснащенности телевизионными и другими устройствами — виртуальный. Именно такие схемы организации рекреационной деятельности сельскими жителями описываются в обобщающих исследованиях российских социологов [*Зборовский*, 2006; Смыслы..., 2016; *Шевчук*, 2016; *Лушникова*, 2020]. Однако в этих работах нет ответа на вопрос о маркерах изменения стиля жизни.

Сложно отыскать сюжеты о маркерах стиля жизни и в современных атласах. В отечественной и зарубежной общественной географии отсутствуют общепризнанные методики картографического исследования сельского стиля жизни по результатам опросов общественного мнения. Чаще всего сельский стиль жизни прослеживается как аспект демографических потерь сельских территорий или результат перераспределения населения между центром и периферией [*Морковская* и др., 2021]. Многочисленны работы о степени инфраструктурной обустроенности сельских территорий [*Whitener*, 2007; *Wojcik*, 2014] и доступности социальных благ для различных возрастных категорий сельских жителей, как это заявлено в европейском проекте MAMBA — «Максимальная мобильность и доступность услуг в регионах, затронутых демографическими изменениями» [Mobility for all…, 2020].

Рекреационная (туристская) мобильность населения и ее картографирование выступает актуальным предметом исследований, прежде всего, в зарубежной рекреационной географии и туристском геомаркетинге. Построение карт мобильности рассматривается в контексте мониторинга туристского спроса и его пространственного распределения для решения задач управления туристскими дестинациями. Развернутый анализ научного картографирования туристской мобильности на основе библиографического обзора 300 статей, вышедших в 1980–2019 гг., предпринят группой колумбийских и испанских авторов [*Chantre-Astaiza*, 2019]. Основное внимание этих исследователей было уделено анализу технологических достижений в сборе данных для отслеживания передвижения и поведения туристов. В статье итальянских ученых

Р. Д'Агата, С. Гоццо и В. Томаселли предлагалось использовать сетевой анализ для картографического изучения туристской мобильности Сицилии; в качестве исходной информации использовались данные опросов туристов, отбывающих из аэропортов и портов острова [*D'Agata*, 2013]. В опубликованной в 2022 г. статье апробирован интересный подход к идентификации моделей мобильности групп посетителей города на примере Барселоны с применением искусственного интеллекта и данных социальных сетей [*Orama*, 2022]. В соответствии с типом мобильности и предпочтениями в посещении мест формируются кластеры туристов и строятся соответствующие им профили пользователей. Анализ научно-методических публикаций позволяет констатировать отсутствие работ, посвященных картографированию туристско-рекреационной мобильности жителей сельских районов в ее обусловленности социально-экономическими и социокультурными факторами, определяющим стиль жизни современного села.

Целью работы стал поиск картографического маркера, позволяющего определить характеристики стиля жизни сельских жителей Крыма в аспекте их рекреационной мобильности для уточнения методического арсенала общественно-географических исследований сельских территорий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Представление о стиле жизни как варианте организации людьми свободного времени позволило авторам обратиться к понятию рекреационная мобильность населения. Картографическая характеристика рекреационной мобильности населения позволяет получить информацию о самых общих особенностях стиля жизни людей, связанных с их важнейшей поведенческой моделью — отдыхом.

Региональная конкретизация представлений о способах организации отдыха была проведена в условиях Крымского полуострова и тех рекреационных районов, которые выделяются здесь традиционно.

В пределах рекреационных районов Крыма находятся как городские, так и сельские территории. Чтобы уточнить особенности рекреационной мобильности сельских жителей, авторы провели сопоставление результатов двух опросов общественного мнения: «Внутрирегиональная рекреационная мобильность населения Крыма» (апрель–май 2019 г.) и «Сельские территории Республики Крым: проблемы, образ жизни, перспективы» (июнь 2021 г.). Результаты упомянутых выше опросов реализованы в картосхеме «Внутрирегиональная рекреационная мобильность населения (по результатам социологического опроса 2019 г.)» в «Атласе социокультурных процессов в Крыму» [Атлас..., 2021] и авторских картосхемах «Временна́я транспортная доступность территорий Крыма относительно туристско-рекреационных центров, 2022 г.», «Транспортная доступность города Симферополь с учетом автобусного сообщения, 2022 г. (по данным автотранспортных организаций Крыма)», которые позволили объяснить территориальные особенности мобильности населения тех рекреационных районов Крыма, где сконцентрирован основной массив сельских жителей.

Сельские жители концентрируются преимущественно в степных регионах северной, центральной и восточной частей Крымского полуострова. На картосхеме «Внутрирегиональная рекреационная мобильность населения (по результатам социологического опроса 2019 г.)» пространственные границы сельских территорий совпадают с Северным, Северо-Западным, Западным, Восточным и частично Центральным рекреационными районами (в Центральном районе учитывалась территория со степными ландшафтами).

Опрос общественного мнения по особенностям рекреационной мобильности населения проводился с использованием функционала социальной сети «ВКонтакте», а

опрос по образу жизни сельских жителей — с выездом в 30 сельских населенных пунктов 14 муниципальных районов Республики Крым и территории города федерального значения Севастополя. Все поселения выбирались в качестве ключевых, позволяющих определить образ жизни сельского населения в пределах разных ландшафтных зон, имеющих различия в миграционной динамике населения и транспортной доступности административного центра до исследуемого населенного пункта (до 30 мин., от 30 до 60 мин., свыше 60 мин.).

В опросах общественного мнения использовалась стратифицированная выборка, в которой участвовали лица от 18 лет и старше. Респондентам предлагались вопросы по 7 проблемным направлениям: длительность проживания в сельской местности, перспективы проживания в сельской местности, поколенческий выбор проживания в сельской местности, частота и цели поездок сельских жителей, проблемы транспортной доступности сельской местности, места предпочтительного отдыха сельских жителей, видовое разнообразие отдыха сельских жителей.

Общее число опрошенных составило 415 чел. Половая принадлежность респондентов представлена 43,2 % мужчин и 56,8 % женщин (половозрастная структура населения Республики Крым по итогам переписи населения 2014 г. зафиксировала мужчин — 45,9 %, женщин — 54,1 %, в г. Севастополе — соответственно 46,2 % и 53,8 %). Этническая структура респондентов целевой аудитории распределилась следующим образом: русские — 53,7 %, украинцы — 21,6 %, крымские татары — 20,6 %, представители других национальностей — 3,8 %, отказавшиеся назвать национальность — 0,3 %. Возрастные когорты опрашиваемых были представлены: 18–30 лет — 14,6 %; 31–45 лет — 23,8 %; 46–60 лет — 32,4 % и старше 60 лет — 29,2 %.

Статистическая ошибка выборки в среднем составила 4,5 %.

Рекреационная мобильность населения была принята авторами в качестве основного маркера стиля жизни сельских жителей Крыма, которая изучалась картографически при помощи дополнительных характеристик:

- рекреационных предпочтений жителей Крыма (включены все формы организации отдыха — организованные и неорганизованные);
- их сезонных вариантов проведения отдыха (картографировался в виде сложной структурной картодиаграммы);
- дальности и частоты рекреационных поездок (показан на картосхеме знаками движения);
- аттрактивности территории для поездок жителей с рекреационными целями.

Картографическое моделирование и пространственный анализ рекреационной мобильности сельского населения Крыма осуществлялись в программе ArcGIS ArcInfo 10.2: программный пакет ArcInfo Desktop с набором дополнительных модулей для расширения функциональности системы.

Выбрав перечисленные выше характеристики, объясняющие рекреационную мобильность сельских жителей, мы не ставили целью выяснение их экономического содержания (стоимость проживания, доходы жителей, их занятость). Для картографирования стиля жизни — сложного социального явления — важнее понять его поведенческие проявления в среде носителей. Одним из вариантов, позволяющих изучить поведенческие стереотипы сельских жителей, является учет пространственной разобщенности мест проживання и отдыха этой категории жителей. Эта методическая задача решена в нашем исследовании с помощью показателей транспортной (временно́й и ценовой) доступности различных территорий Крыма для сельских жителей региона.

Основными источниками информации о транспортной доступности послужили официальные сайты транспортных организаций Крыма и агрегаторы информации о

графиках и ценах автобусного транспортного сообщения в регионе. Полученные статистические данные стали основой для создания базы данных геоинформационной системы. Набор векторных линейных геоданных, содержащий информацию о дорожно-транспортной сети Крыма был получен из открытого ресурса OpenStreetMap, который предоставляет качественные и количественные характеристики для создания ГИС и возможность многофакторной классификации дорог. Для получения картографических цифровых моделей транспортной доступности использовалась ГИС-программа QGIS 3.22.3 и ее модули: сетевой анализ (QNEAT3), интерполяция и другие стандартные инструменты пространственного анализа и геообработки векторных и растровых данных. Расчет показателей транспортной доступности осуществлялся с учетом морфологии транспортной сети и скоростного режима дорог (для дорог федерального и регионального значения была определена расчетная скорость 80 км/ч, для остальных дорог муниципального значения — 50 км/ч). Использование инструментов пространственного анализа (подсчет количества точек в полигоне по заданному атрибуту — численность населения, согласно данным Переписи населения в Крыму в 2014 г.) позволило для каждой зоны транспортной доступности определить численность проживающего в ней сельского населения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Картографическое моделирование внутрирегиональной рекреационной мобильности населения Крыма включало построение комплексной аналитико-синтетической карты и последующую интерпретацию пространственно скоординированной картографической информации по следующим направлениям (рис. 1):

Изучение стереотипов рекреационного поведения жителей Крыма в отношении функциональных и временных рамок проведения рекреационных занятий. Структура картодиаграмм, помещенных в границах 8 рекреационных районов Крыма, наглядно демонстрирует высокий удельный вес предпочтений купально-пляжных и культурно-познавательных занятий. Например, в Южном рекреационном районе Крыма удельный вес респондентов, указавших на данный вид занятий, превышает 40 %, в Северо-Западном районе — 28,5 %, в то время как в предпочтениях жителей сельских районов Северного Крыма этот сегмент составил всего 5,9 %. Предпочтения сезонов проведения рекреационных занятий определяются особенностями ресурсного потенциала и рекреационной специализации районов. Так, в районах традиционной курортной специализации востребованы летний сезон (33–50 % ответов респондентов из других районов и 28–34 % ответов местных жителей) и круглогодичные, прежде всего, санаторно-курортные занятия. В Центральном районе, где популярен горно-пешеходный туризм, высока доля предпочтений летнего и весеннего сезонов (28,1 и 20,3 % соответственно). Следует заметить, что особенностью стиля жизни сельских жителей степного Крыма является совпадение во времени курортного сезона с сезоном активных зерноуборочных работ, что вынуждает сдвигать рекреационные поездки на осенний период.

Выявление дальности и частоты рекреационных поездок. Средняя дальность рекреационных поездок жителей района в значительной степени определяется рекреационно-географическим положением территории их постоянного проживания. Для жителей Южного рекреационного района, занимающего центральное место в системе внутрирегиональных рекреационных потоков, средняя дальность перемещений не превышает 100 км, при этом доминирует западный вектор (в соседний Севастопольский городской округ). Худшее рекреационно-географическое положение имеет Северный Крым. В структуре дальности поездок сельских жителей района преобладают поездки на

расстояние более 300 км (на них приходится 67,5 %; преобладающий вектор перемещений — южный). Общая конфигурация внутрирегиональных потоков — моноцентрическая с гипертрофированно выраженным фокусом Южного берега Крыма, что подчеркивает наличие резких диспропорций в степени рекреационной освоенности полуострова. Ответы респондентов позволяют утверждать, что поездки сельских жителей с рекреационными целями носят нерегулярный, эпизодический характер и часто ограничены «соседскими» перемещениями. Менее 1 поездки в год совершают 50 % жителей Южного района и 47,2 % — Юго-Восточного района, в районах с преобладанием сельскохозяйственной специализации характерно проведение 1–2 поездок (33–40 % опрашиваемых). Наибольшей мобильностью (более 2 рекреационных поездок в год) отличаются жители Восточного рекреационного района (городской округ Керчь, Ленинский муниципальный район).

Оценка аттрактивности района для поездок жителей Крыма с рекреационными целями. Опрос населения показал, что приоритетными направлениями выездов остаются Южный и Юго-Восточный районы, что связано как с их объективными лидерскими позициями в рейтинге рекреационных районов Крыма по критерию качества рекреационной среды, так и с политикой туристско-экскурсионных фирм и слабой рекламно-имиджелогической активностью других регионов. Подавляющее количество муниципальных районов Северного, Центрального и Восточного Крыма традиционно имеет очень низкую рекреационную аттрактивность для жителей полуострова.

Рекреационную мобильность сельских жителей Крыма как маркер стиля жизни важно сопоставить с их социальной пространственной мобильностью. Под последней понимается совокупность поездок за пределы своего населенного пункта с целью поиска работы, удовлетворения потребностей в получении социальных услуг (образование, лечение, оформление документов и т. п.), покупки товаров, посещения родственников и друзей. Сравнение результатов двух опросов сельских жителей Крыма показало более высокую (по сравнению с рекреационной мобильностью) социальную пространственную подвижность селян региона [*Швец*, *Киселева* и др., 2021]. На вопрос интервьюеров «Как часто Вы выезжаете за пределы своего населенного пункта?» более половины (57,4 %) респондентов из числа сельских жителей Крыма отмечали, что выезжают за пределы своего населенного пункта с различными социальными целями ежедневно или еженедельно, что существенно превышает показатель частоты поездок с рекреационными целями и свидетельствует о высокой социальной пространственной мобильности сельского населения региона. Несовпадение рекреационной и социальной мобильности сельского населения Крыма можно объяснить несколькими факторами.

Диспропорции в уровне развития и размещении производства товаров и объектов социальной инфраструктуры в сельской местности с одной стороны, и в административных центрах и городах — с другой, являются движущей силой маятниковых миграций. В Крыму, как и во многих российских регионах, эти процессы усиливаются существованием нерешенных проблем с занятостью населения и слабым развитием сферы услуг в сельской местности. Таким образом, высокая социальная пространственная мобильность для многих сельских жителей Крыма, подобно общероссийской тенденции, является жизненно необходимой частью их образа жизни. На этом фоне рекреационные цели для большинства селян Крыма не являются главной мотивацией их пространственной мобильности.

Для подтверждения того, что рекреационная мобильность как маркер стиля жизни сельского населения формируется под влиянием особенностей транспортной доступности центров обслуживания, нами были разработаны картографические модели временно́й и ценовой (тарифной) транспортной доступности центров обслуживания (рис. 2 и 3).

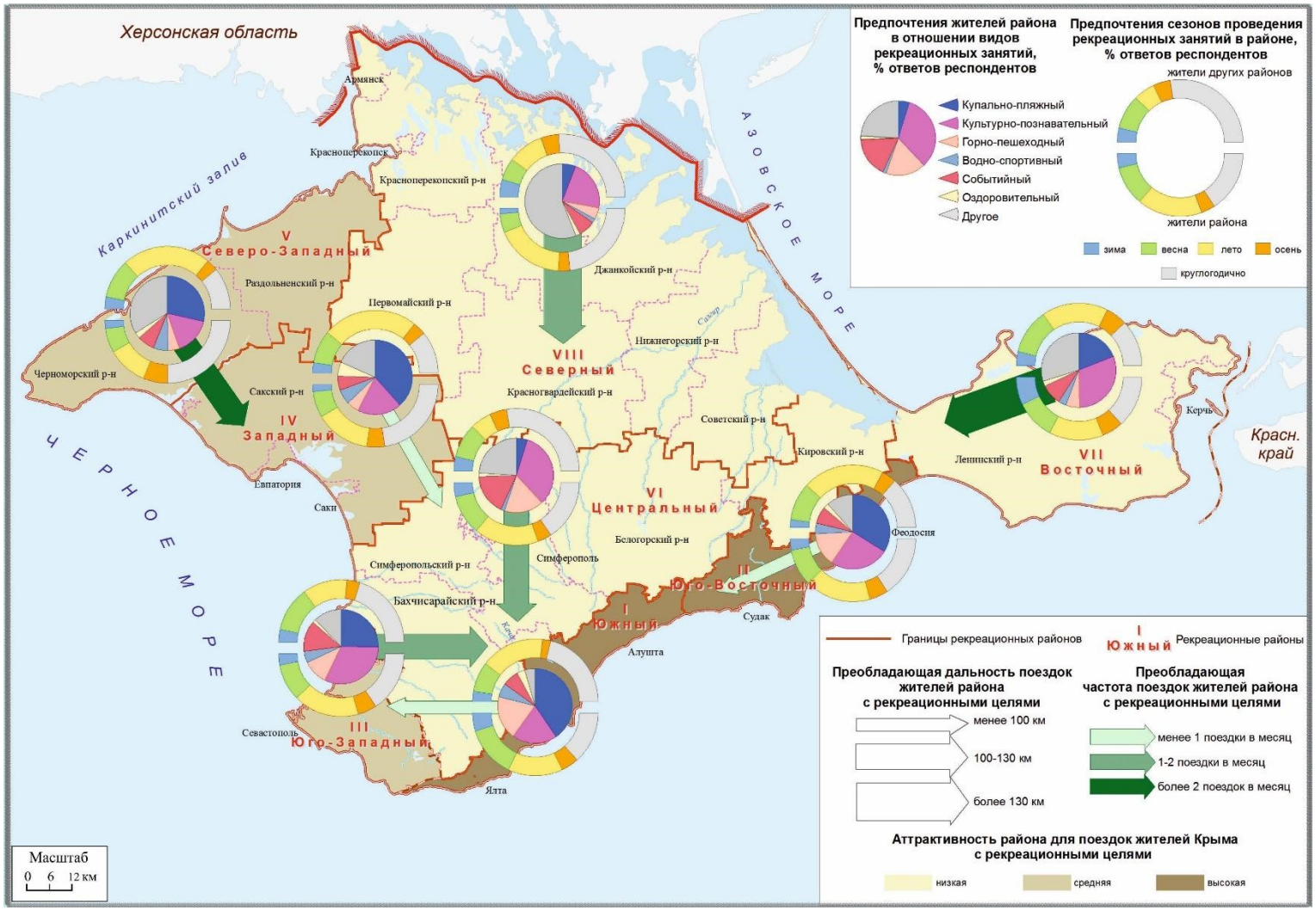


Рис. 1. Внутрирегиональная рекреационная мобильность населения (по результатам социологического опроса 2019 г.). Авторы: И.М. Яковенко, Н.В. Страчкова, Е.А. Дудник, К.В. Лобас, 2021 г.
Fig. 1. Intraregional recreational mobility of the population (according to the results of the 2019 opinion poll). Authors: I.M. Yakovenko, N.V. Strachkova, E.A. Dudnik, K.V. Lobas, 2021

Бóльшая часть сельских территорий Крыма расположена в зоне транспортной доступности рекреационных центров до 1 ч. В зоне 30-минутной доступности проживает около 600 тыс. чел. (или 62 %) сельских жителей Крыма, в зоне от 30 до 60 мин — 150 тыс. сельских жителей (15,5 %), изохроны 90–150 мин оконтуривают около 218 тыс. селян (22,6 %). Если учитывать жителей только сельских нерекреационных населенных пунктов, то доля жителей таких сел, значительно удаленных (более 90 мин) от рекреационных центров, возрастает до 30 %. Наименее благоприятная ситуация наблюдается в Северном рекреационном районе и отдельных муниципалитетах Восточного района, жители сельских территорий которых на поездку до ближайшего рекреационного центра вынуждены тратить 1,5–2 ч в одну сторону, а для достижения наиболее популярных курортов ЮБК и Западного Крыма — до 3 ч в одну сторону.

Для интенсивности социальной пространственной мобильности важна транспортная доступность ключевых социально-экономических центров региона — районных центров и городов, где для жителей сел доступны широкий спектр услуг и больше вариантов трудоустройства. В ходе пространственного анализа картографической модели транспортной доступности указанных центров была обнаружена иная географическая картина, по сравнению с доступностью рекреационных центров. Более 75 % сельских жителей Крыма проживают в зоне 30-минутной транспортной доступности районных центров или городов, в зоне от 30 мин до 1 ч — еще 24 % селян.

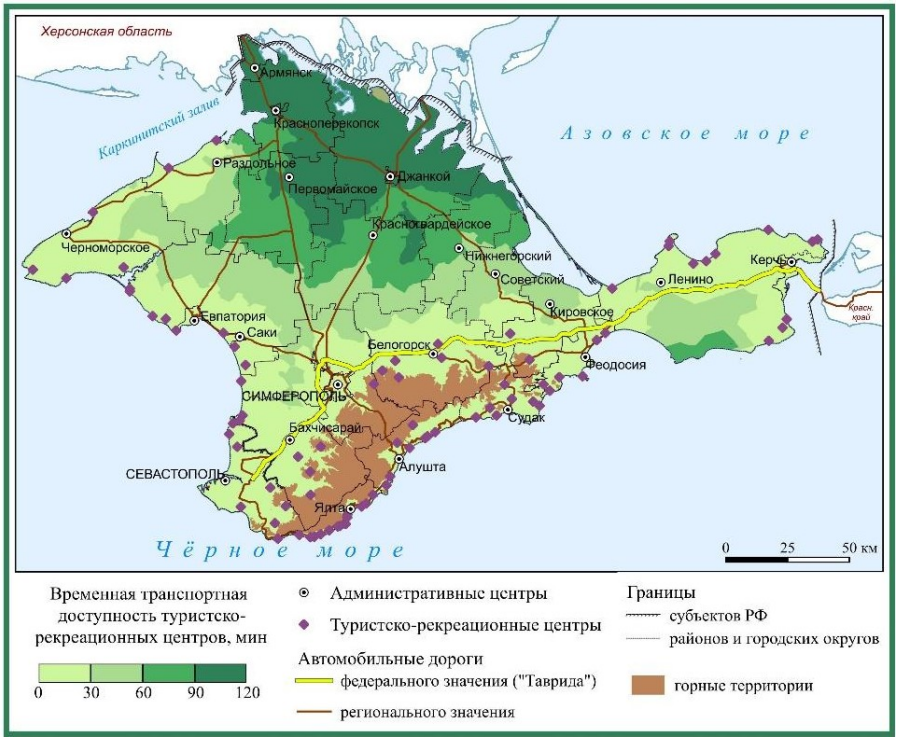


Рис. 2. Временная транспортная доступность территорий Крыма относительно туристско-рекреационных центров, 2022 г. Автор Д.А. Вольхин, 2022 г.
Fig. 2. Temporary transport accessibility of the territories of Crimea relative to tourist and recreational centers, 2022. Author D.A. Volkhin, 2022

На мобильность населения влияет не только дистанционная и временна́я транспортная доступность объектов интереса, но и ценовая доступность. На большей части сельских территорий Крыма отсутствуют прямые автобусные рейсы в главные курортные центры региона, в результате чего бóльшая часть межрайонных внутрикрымских

транспортных потоков, в т. ч. рекреационных, осуществляется через Симферополь — главный транспортный узел Крыма. Пространственный анализ цифровой модели тарифной транспортной доступности Симферополя в виде псевдоизоцен выявил следующие особенности (рис. 3). Псевдоизоцена со значением 100 руб. за проезд в автобусе в одну сторону оконтуривает пригороды Симферополя и самую западную часть Белогорского района. Большая часть Западного и Центрального рекреационных районов располагаются в зоне псевдоизоцены 200 руб. Значительную часть сельских территорий Северного, Северо-Западного и Восточного рекреационных районов оконтуривают псевдоизоцены со значением более 400 руб., что является критической величиной для частых поездок в Симферополь, особенно с целью отдыха, т. к. путь в две стороны может стоить 800–1200 руб.

Сопоставление картографических моделей временно́й и тарифной транспортной доступности рекреационных территорий Крыма обнаруживает несовпадение их уровней. Если 2–3 ч времени в пути не является серьезным барьером для регулярных рекреационных поездок из отдаленных территорий Крыма, то затраты денежных средств могут оказаться существенными для жителей сельскохозяйственных районов, доходы которых чаще всего ниже среднекрымского показателя. Например, семье из 3 человек, проживающей на севере, востоке или северо-западе Крыма, для поездки на Южный берег в обе стороны необходимо потратить около 4 тыс. руб.

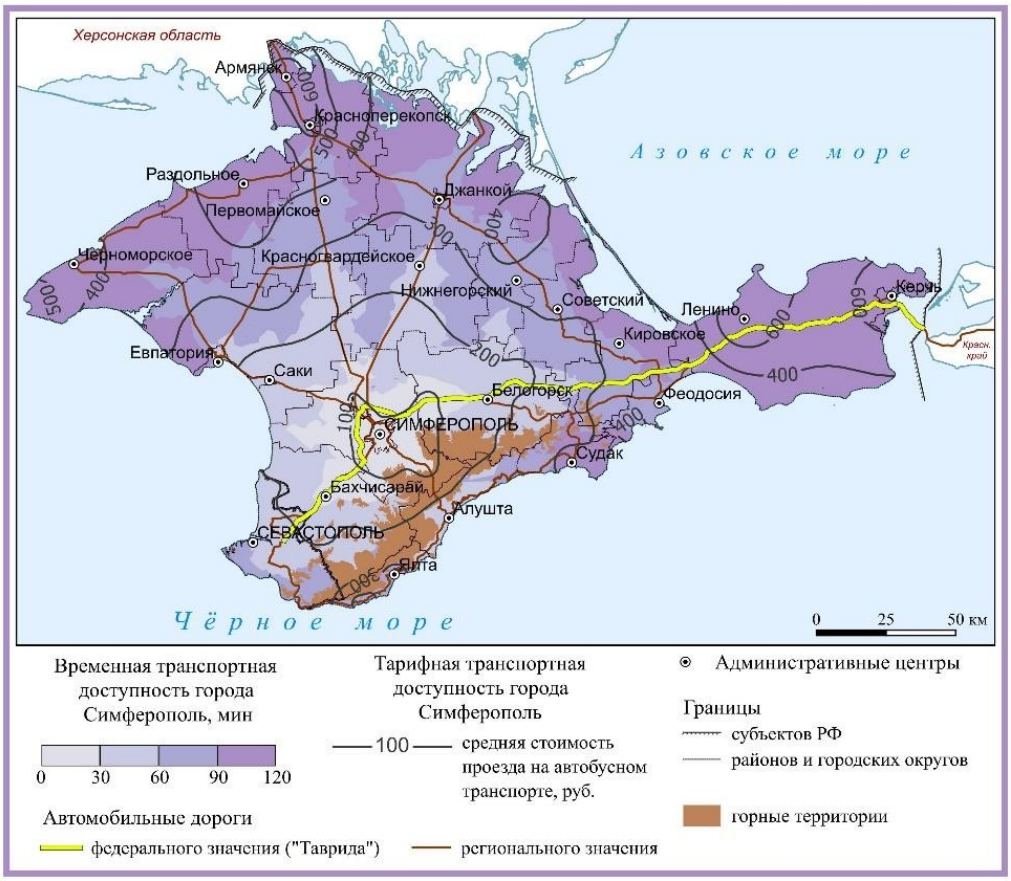


Рис. 3. Временная и тарифная транспортная доступность города Симферополь с учетом автобусного сообщения, 2022 г. (по данным автотранспортных организаций Крыма). Автор Д.А. Вольхин, 2022 г.

Fig. 3. Transport accessibility of the Simferopol by time and cost, taking into account bus service, 2022 (according to the data of motor transport organizations of the Crimea). Author D.A. Volkhin, 2022

ВЫВОДЫ

Рекреационная мобильность населения региона выступает важной составляющей их современного стиля жизни. Пространственная модель рекреационного поведения местного населения Крыма изучалась с привлечением социологических методов исследования и построенной на основе полученной информации комплексной аналитико-синтетической карты. Было установлено, что рекреационная мобильность населения определяется особенностями распределения туристско-рекреационного потенциала, хозяйственной специализацией и уровнем социально-экономического развития районов постоянного жительства людей, транспортной доступностью рекреационных объектов.

Карта «Внутрирегиональная рекреационная мобильность населения (по результатам социологического опроса 2019 г.)» продемонстрировала относительно слабое участие сельских жителей степных периферийных районов Крыма во внутрирегиональных рекреационных потоках. Отсутствие общественно значимых рекреационных ресурсов, транспортно-логистическая отдаленность, а также занятость населения в сельскохозяйственных работах обусловливают нерегулярный характер поездок в течение весенне-летнего сезона в районы купально-пляжного отдыха. Преобладающим видом рекреационной мобильности является посещение традиционных курортов и туристско-экскурсионных центров полуострова с отчетливо выраженным тяготением рекреационных потоков к приморским районам Южного, Юго-Восточного и Юго-Западного Крыма.

ГИС-моделирование и сравнительный пространственный анализ рекреационной и социальной мобильности сельских жителей Крыма, а также учет транспортной доступности рекреационных центров, выявили следующие особенности. С точки зрения временны́х и денежных затрат доступность объектов интереса для повседневной социальной пространственной мобильности сельских жителей Крыма контрастно превосходит доступность рекреационных центров региона. Дистанционная, временная и стоимостная транспортная доступность рекреационных центров Крыма для сельских территорий региона — уязвимая характеристика транспортно-географического положения глубинных и северных сельских территорий Крыма. Свободное время сельские жители большей части Крыма предпочитают тратить не на организацию своего отдыха, а на преодоление социально-экономического неравенства.

Пониженная временна́я и ценовая транспортная доступность наиболее комфортных и популярных центров купально-пляжного туризма для жителей удаленных от моря территорий Крыма — одна из причин замещения этого вида рекреационных занятий на другие, главным образом, познавательную и горно-пешеходную рекреацию, что в целом сложно совмещается с привычным для сельских жителей стилем жизни. Отсутствие местных центров организации досуга и оздоровления в периферийных сельских районах Крыма вынуждает сельских жителей отказываться от регулярных рекреационных поездок.

В целом следует отметить слабые изменения в стиле жизни жителей сельских территорий Крыма, особенно его степной части. Позитивные изменения в стиле жизни этой категории крымчан могут возникнуть в результате целенаправленной региональной политики, позволяющей интенсифицировать экономическую активность в регионах, отстающих в социальном развитии и пространственной доступности. Оптимизация социокультурной среды таких регионов предполагает наращивание их туристско-рекреационного потенциала путем создания новых объектов массовой рекреации и досуга, системного улучшения транспортной инфраструктуры и расширение социальных контактов. Только в этом случае рекреационная деятельность станет неотъемлемым атрибутом сельского стиля жизни, включив в него не только отдых после сложного физического труда, но и заботу о здоровье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев А.И., Васильева О.Е., Удовенко В.С. Сельский образ жизни: опыт изучения на примере малых сел Ленинградской области. Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 2020. № 65 (3). С. 468–480.

Атлас социокультурных процессов в Крыму. Симферополь: Ариал, 2021. С. 161.

Зборовский Г.Е. Социология досуга и социология культуры. Социологические исследования, 2006. № 12. С. 56–64.

Лушникова О.Л. Досуг сельского населения в условиях современного общества. Регионалистика, 2020. № 7 (1). С. 20–29.

Морковская Д.Н., Чугунова Н.В., Кухарук Н.С. Мобильность населения сельских территорий Центрально-Черноземного района и возможность диффузии инноваций. Геополитика и экогеодинамика регионов, 2021. Т. 7. Вып. 3. С. 116–127.

Нефедова Т.Г. Основные тенденции изменения социально-экономического пространства сельской России. Известия РАН. Серия географическая, 2012. № 3. С. 5–21.

Смыслы сельской жизни (Опыт социологического анализа). М.: Центр социального прогнозирования и маркетинга, 2016. 368 с.

Швец А.Б., Киселева Н.В., Воронин И.Н., Вольхин Д.А., Яковлев А.Н. Сельские территории Крыма: границы и содержание образа. Геополитика и экогеодинамика регионов, 2021. Т. 7. № 3. С. 128–153.

Шевчук И.В. Сущность понятий «досуг» и «досуговая деятельность». Новая наука: стратегии и векторы развития, 2016. № 4–2. С. 93–95.

Chantre-Astaiza A., Fuentes-Moraleda L., Muñoz-Mazón A., Ramirez-Gonzalez G. Science mapping of tourism mobility 1980–2019. Technological advancements in the collection of the data for tourist traceability. Sustainability, 2019. No. 11 (17). DOI: 11174738.

D'Agata R., Gozzo S. Tomaselli V. Network analysis approach to map tourism mobility. Qual Quant, 2013. V. 47. P. 3167–3184. DOI: 11135-012-9710-7.

Mobility for all in rural areas. Inspiring Solutions from MAMBA. Web resource: https://www.mambaproject.eu/wp-content/uploads/2020/09/ (accessed 10.03.2023).

Orama J.A., Huertas A., Borràs J., Moreno A., Clavé A.S. Identification of mobility patterns of clusters of city visitors: An application of Artificial Intelligence Techniques to Social Media Data. Applied Sciences, 2022. V. 12. 5834. DOI: 12125834.

Whitener L.A. Policy Options for a Changing Rural America. ERS/USDA, Amber Waves, May 01, 2007. Web resource: https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2007/may-special-issue/ policy-options-for-a-changing-rural-america-updated (accessed 01.03.2023).

Wojcik M. The past and contemporary key research in rural settlement geography in Poland. Spatial development of contemporary Poland. Lodz University Geographical Research. Lodz: Lodz University Press, 2014. P. 119–160.

REFERENCES

Alekseev A.I., Vasilyeva O.E., Udovenko V.S. Rural lifestyle: The experience of studying on the example of small villages of the Leningrad Region. Vestnik of Saint-Petersburg University. Earth Sciences, 2020. No. 65 (3). P. 468–480 (in Russian).

Atlas of socio-cultural processes in the Crimea. Simferopol: ARIAL, 2021. P. 161 (in Russian).

Chantre-Astaiza A., Fuentes-Moraleda L., Muñoz-Mazón A., Ramirez-Gonzalez G. Science mapping of tourism mobility 1980–2019. Technological advancements in the collection of the data for tourist traceability. Sustainability, 2019. No. 11 (17). 4738. DOI: 11174738.

D'Agata R., Gozzo S., Tomaselli V. Network analysis approach to map tourism mobility. Qual Quant, 2013. V. 47. P. 3167–3184. DOI: 11135-012-9710-7.

Lushnikova O.L. Leisure of rural population in conditions of modern society. Regionalistics, 2020. No. 7 (1). P. 20–29 (in Russian).

Meanings of rural life (Experience of sociological analysis). Moscow: Center for Social Forecasting and Marketing, 2016. 368 p. (in Russian).

Mobility for all in rural areas. Inspiring Solutions from MAMBA. Web resource: https://www.mambaproject.eu/wp-content/uploads/2020/09/ (accessed 10.03.2023).

Morkovskaya D.N., Chugunova N.V., Kukharuk N.S. Mobility of the population of rural areas of the Central Chernozem Region and the possibility of diffusion of innovations. Geopolitics and ecogeodynamics of regions, 2021. V. 7. Iss. 3. P. 116–127 (in Russian).

Nefedova T.G. The main trends in the socio-economic space of rural Russia. Izvestia RAN. Seriya Geograficheskaya (News of the Russian Academy of Sciences. Geographical series), 2012. No. 3. P. 5–21 (in Russian).

Orama J.A., Huertas A., Borràs J., Moreno A., Anton Clavé S. Identification of mobility patterns of clusters of city visitors: An application of artificial intelligence techniques to social media data. Applied Sciences, 2022. V. 12. 5834. DOI: 12125834.

Shevchuk I.V. The essence of the concepts of "leisure" and "leisure activity". New Science: strategies and vectors of development, 2016. No. 4–2. P. 93–95 (in Russian).

Shvets A.B., Kiseleva N.V., Voronin I.N., Volkhin D.A., Yakovlev A.N. Rural territories of the Crimea: Borders and the content of the image. Geopolitics and ecogeodynamics of regions, 2021. T. 7. No. 3. P. 128–153 (in Russian).

Whitener L.A. Policy options for a changing rural America. ERS/USDA, Amber Waves, May 01, 2007. Web resource: https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2007/may-special-issue/ policy-options-for-a-changing-rural-america-updated (accessed 01.03.2023).

Wojcik M. The past and contemporary key research in rural settlement geography in Poland. Spatial development of contemporary Poland. Lodz University Geographical Research. Lodz: Lodz University Press, 2014. P. 119–160.

Zborovskij G.E. Sociology of leisure and sociology of culture. Sociological Research, 2006. No. 12. P. 56–64 (in Russian).

УДК: 528.92+910.1 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-150-161**

В.А. Добрякова[1], **А.Б. Добряков**[2], **К.И. Макарова**[3]

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИНАМИКИ

АННОТАЦИЯ

Изменение населения является важнейшим показателем, отражение которого на карте позволяет получить наглядную картину множества происходящих на исследуемой территории взаимосвязанных процессов. В исследовании решалась задача по созданию серии карт, отражающих изменение численности населения в поселениях Тюменской обл. на основе данных переписей населения 1926 г. и 2010 г. Данная работа предусматривает разработку современной геоинформационной и картографической поддержки социально-экономических исследований, связанных с анализом размещения населения на основе баз пространственных данных. Выбор большого промежутка времени и связанные с этим значительные изменения в названиях и общей структуре размещения поселений приводит к необходимости тщательного и всестороннего изучения информации, определения ее актуальности для решения поставленных задач. Далее решался целый ряд задач: методологических (разработка структуры и содержания карт) и методических (организация базы геоданных (БГД), создание и оформление тематических карт). В рамках исследования выполнялось проектирование структуры базы пространственных данных, а затем ее наполнение на основе переписей населения и официальных статистических показателей о численности населения Тюменской области (включая Ханты-Мансийский автономный округ — Югру и Ямало-Ненецкий автономный округ). Для всех представленных карт настроена географическая основа с едиными установками картографической генерализации и согласованной системой условных знаков. Разработанная серия карт позволяет выявить и визуально оценить пространственные закономерности изменения численности населения и сети населенных пунктов. Собранный структурированный материал, организованный в формате БГД, обеспечивает современную картографическую поддержку социально-экономических исследований, связанных с анализом размещения населения. Работа выполнялась в рамках подготовки демографического раздела Атласа Тюменской области.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационное картографирование, размещение населения, пространственный анализ, база пространственных данных, Тюменская область

[1] ФГАОУ ВО Тюменский государственный университет, ул. Володарского, д. 6, Тюмень, Россия, 625003,
e-mail: **v.a.dobryakova@utmn.ru**

[2] Отделение Тюмень Уральского главного управления Центрального банка Российской Федерации, ул. Володарского, д. 48, Тюмень, Россия, 625000,
e-mail: **dobryakovab@list.ru**

[3] ФГАОУ ВО Тюменский государственный университет, ул. Володарского, д. 6, Тюмень, Россия, 625003,
e-mail: **Kristina.m.i.1307@gmail.com**

Valentina A. Dobryakova[1], **Andrei B. Dobryakov**[2], **Kristina I. Makarova**[3]

GEOINFORMATION MAPPING OF POPULATION DISTRIBUTION FOR ANALYSIS OF ITS SPATIAL DYNAMICS

ABSTRACT

The change in the population is the most important indicator, the reflection of which on the map allows you to obtain a visual picture of many interconnected processes occurring in the studied territory. The study solved the task of creating a series of cards that reflect a change in the population in the settlements of the Tyumen Region based on these censuses of the population of 1926 and 2010. This work provides for the development of modern geoinformation and cartographic support of socio-economic studies related to the analysis of the location of the population based on spatial databases. The choice of a large period of time and the associated significant changes in the names and the general structure of the placement of settlements leads to the need for a thorough and comprehensive study of information, determining its relevance to solve the tasks. Further, a number of problems were solved: methodological (development of the structure and content of maps) and methodical (organization of the geodatabase (BGD), the creation and design of thematic cards). As part of the study, the design of the structure of the database of spatial data was performed, and then its filling based on the censuses of the population and official statistical indicators about the population of the Tyumen Region (including the Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Yugra and the Yamalo-Nenetskij Autonomous Okrug). For all presented cards, a geographical basis is configured with unified installations of cartographic generalization and a coordinated system of conventional signs. The developed series of maps allows you to identify and visually assess the spatial patterns of changes in the population and the network of settlements. The collected structured material organized in the BGD format provides modern cartographic support for socio-economic research related to the analysis of the population. The work was performed as part of the preparation of the demographic section of the Atlas of the Tyumen Region.

KEYWORDS: GIS mapping, population distribution, spatial analysis, database, Tyumen Region

ВВЕДЕНИЕ

Изменение населения является важнейшим показателем, отражение которого на карте позволяет получить наглядную картину множества происходящих на исследуемой территории взаимосвязанных процессов [*Добрякова*, 2018; 2019]. Увеличение или уменьшение людности населенных пунктов отражает развитие или угасание производств, изменение систем хозяйствования, политической ситуации и т. д. Этот параметр зачастую является главным для понимания не только происшедших в регионе событий, но и перспектив дальнейшего развития территории.

В данном исследовании решалась задача по созданию серии карт, отражающих

изменение численности населения в поселениях Тюменской области на основе данных переписей населения 1926 г. и 2010 г. Создание карт, отражающих изменение людности населенных пунктов на такой большой территории — сложная задача, требующая выполнения значительного объема работ по подготовке данных для

[1] Tyumen State University, 6, Volodarskij str., Tyumen, 625003, Russia, *e-mail:* **v.a.dobryakova@utmn.ru**

[2] The Ural head department of the Central bank of the Russian Federation, office across the Tyumen region, 48, Volodarskij str., Tyumen, 625000, Russia, *e-mail:* **dobryakovab@list.ru**

[3] Tyumen State University, 6, Volodarskij str., Tyumen, 625003, Russia, *e-mail:* **Kristina.m.i.1307@gmail.com**

картографирования. Тем более, если на карте отражается такой огромный временной промежуток, вмещающий коллективизацию конца 1920-х – начала 1930-х гг., Великую Отечественную войну 1941–1945 гг., освоение Тюменского Севера в 1960–1970-х гг. и много других событий.

Данная работа предусматривает разработку современной геоинформационной и картографической поддержки социально-экономических исследований, связанных с анализом размещения населения на основе баз пространственных данных. Последние объединяют массивы разновременных многоуровневых количественных (статистических) и качественных данных и включают общегеографические, а также моделируемые тематические слои.

Особенность исследования состоит в необходимости тщательного и всестороннего изучения информации, определения ее актуальности для решения, как основной исследовательской задачи, так и смежных задач.

Исследование является одним из этапов создания Атласа Тюменской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе мы старались наиболее полно отразить специфику изменения структуры системы расселения населения на данной территории и особенности его размещения.

Созданию карт предшествовало изучение опыта создания отечественных атласных картографических произведений: Атласа Тюменской области [1976], Атласа Ямало-Ненецкого автономного округа [2004], Атласа Ханты-Мансийского автономного округа — Югры [2004], Атласа Пермского края [2021], Национальный атлас России (Т. 3) [2008], и работа с данными Федеральной службы государственной статистики (Росстат)[1].

Далее решался целый ряд задач: методологических (разработка структуры и содержания карт) и методических (проектирование и наполнение базы геоданных, создание и оформление тематических карт).

Основным этапом работы является разработка и наполнение базы геоданных (БГД) на основе переписей населения[2,3] и официальных статистических показателей о численности населения Тюменской области (включая Ханты-Мансийский автономный округ — Югру и Ямало-Ненецкий автономный округ).

База была разбита на 3 блока: 1 блок включает общую численность населения Тюменской области 1926–2010 гг., 2 блок — численность населения муниципальных районов Тюменской области за тот же период, 3 — данные о численности населения для каждого населенного пункта Тюменской области, которые были в составе области в 1926 г., а также тех, которые находятся в ее составе на 01.01.2010.

Значительные трудности возникли при формировании блока 3. Дело в том, что в 1926 г. Тюменская область имела совершенно иное административно-территориальное устройство — автономные округа не были включены в состав области, часть муниципальных районов находились в составе Ишимского, Тобольского и Омского округов и т. д. [Административно-территориальное деление…, 2003].

Проблема сопоставимости демографических данных на карте решалась следующим образом:

---

1 Федеральная служба государственной статистики. Электронный ресурс: https://rosstat.gov.ru/folder/10705 (дата обращения 20.02.2023)

2 Всесоюзная перепись населения 17 декабря 1926 г. Электронный ресурс: https://archive.org/details/perepis_n aseleniia_1926/ (дата обращения 20.02.2023)

3 Всероссийская перепись 2010. Электронный ресурс: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/p erepis_itogi1612.htm (дата обращения 20.02.2023)

1. В исследовании рассматривается территория Тюменской области в современных границах[1]. Исключены: Тугулымский и Талицкий районы (в настоящее время находятся в составе Свердловской обл.), Шатровский район (в настоящее время — в составе Омской обл.). В базе геоданных из внесенных исходно 4235 записей, осталось 3377.
2. В качестве базового года для отображения населенных пунктов на карте выбран 2010 г. Часть населенных пунктов не нанесена на карту из-за невозможности точного определения их местоположения в 1926 г. В результате количество населенных пунктов сократилось до 1608.

Для каждого из 1608 населенных пунктов были проверены названия и тип по историческим справкам о формировании и истории поселения.

По данным базы составлена матрица перераспределения населенных пунктов по группам людности (табл. 1) [*Архипов*, 1988].

Табл. 1. Перераспределение населенных пунктов по группам людности
Table 1. Redistribution of settlements by population groups

	менее 500	**500-3 тыс.**	**3-10 тыс.**	**10-20 тыс.**	**20-50 тыс.**	**50-100 тыс.**	**100-250 тыс.**	**250-500 тыс.**	**более 500 тыс.**	**Число исчезнувших н. п. за 1926-2010 гг.**	**Число н. п. в 1926 г.**
менее 500	560	86	14	2	2			1		2190	2854
500–3 тыс.	271	107	25	1	2	1		1		112	519
3–10 тыс.					1						1
10–20 тыс.						2					2
20–50 тыс.											0
50–100 тыс.									1		1
100–250 тыс.											0
250–500 тыс.											0
более 500 тыс.											0
Число возникших нас. п. за 1926–2010 гг.	386	100	17	9	14	2	3	0	0		
Число н. п. в 2010 г.	**1217**	**293**	**56**	**12**	**19**	**5**	**3**	**2**	**1**		

Временные изменения в морфологии системы поселений состоят в следующем:

1. Негативная динамика: исчезновение 2190 малых населенных пунктов (с населением менее 500 чел.) и 112 с населением от 500 до 3000 чел.; 271 поселение уменьшило свой ранг, перейдя из категории от 500 до 3000 в категорию менее 500.
2. Положительная динамика не имеет таких огромных показателей, однако более многообразна: от возникновения 531 населенного пункта (из которых 386 до 500

[1] Закон Тюменской области от 04 ноября 1996 г. № 53. Об административно-территориальном устройстве Тюменской области. Электронный ресурс: https://docs.cntd.ru/document/802032997 (дата обращения 20.02.2023)

чел., 100 до 3000 чел. и т. д.) до возникновения 3 городов (от 100 000 до 250 000 чел.), 2 поселения (одно до 500 чел., другое до 3000 чел.) стали городами Нижневартовском и Сургутом в диапазоне от 250 000 до 500 000 чел. и т. д.

Для количественной оценки изменения населения были построены два графика (рис. 1, рис. 2).

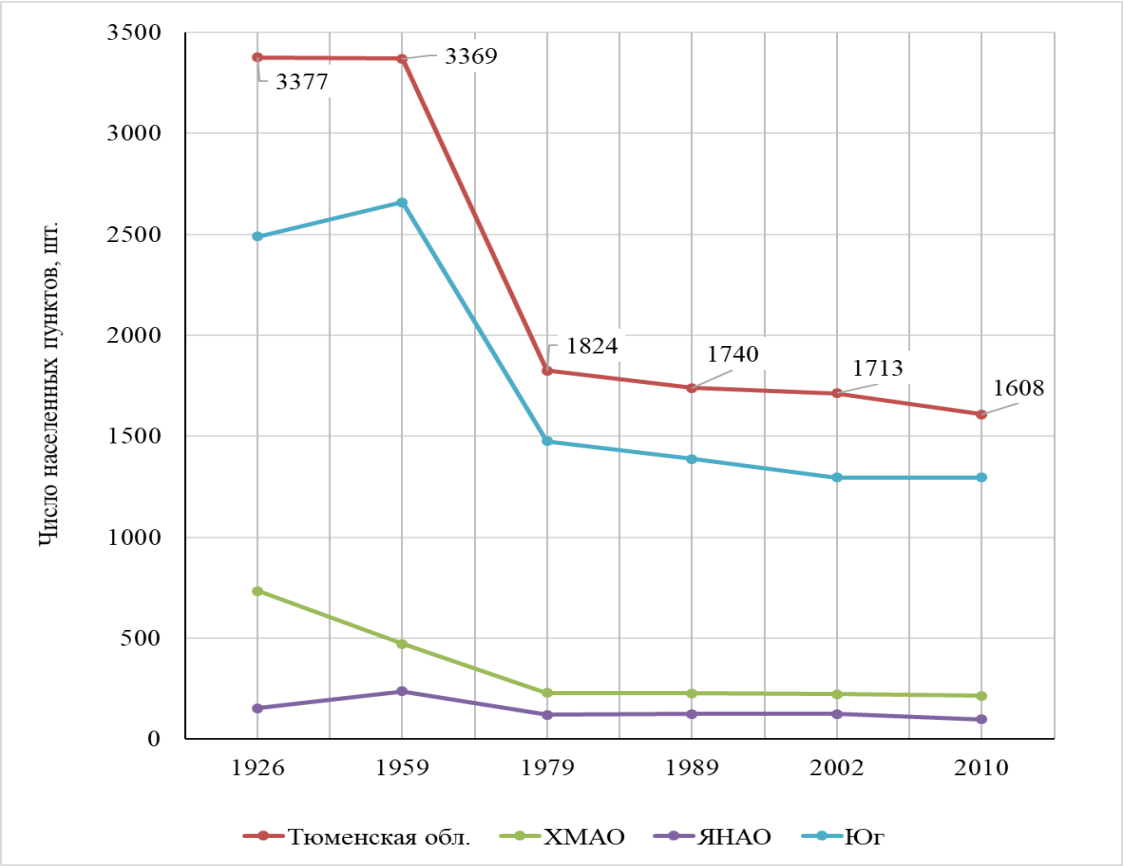


Рис. 1. Динамика числа населенных пунктов Тюменской области[1]
Fig. 1. Dynamics of the number of settlements in Tyumen Region[2]

К сожалению, официальных данных о количестве поселений в 1926 г. и 1939 г. нет, поэтому количество поселений в 1926 г. рассчитано нами по составленной базе:

1. Пик числа населенных пунктов наблюдается в 1959 г.
2. Начиная с 1959 г., наблюдается сокращение количества населенных пунктов по всем трем субъектам, резкое снижение в 1959–1979 гг., на 1525 (в 1,8 р.).
3. В целом за весь период исследования количество поселений сократилось с 3377 до 1608 (в 2.1 р.).
4. Население выросло за весь период исследования в 3,6 р. (с 943 000 до 3 396 000 чел.); уменьшение фиксируется только на юге области с 1926 г. по 1939 г.

---

1 Источник: Итоги Всероссийской переписи населения — 2002: Стат. сб. в 11-ти частях. Ч. 1. Численность населения Тюменской области. Тюмень, 2004. 86 с. Всероссийская перепись 2010. Электронный ресурс: https://www.gks.ru/freedoc/new_site/perepis2010/croc/perepisitogi1612.htm (дата обращения 20.02.2023)

2 Data source: Results of the All-Russian population census — 2002: Statistical compendium in 11 parts. Part 1. Population of Tyumen region. Tyumen, 2004. 86 p. Population census 2010. Web resource: https://www.gks.ru/ free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm (accessed 20.02.2023)

5. Наблюдается резкое увеличение населения с 1959 г. по 1989 г. Население области выросло в 3 р., более чем на 2 000 000 чел., особенно с 1979 по 1989 гг., главным образом за счет населения автономных округов. В 1926 г. население округов было в 28 р. меньше, чем на юге области, в 2010 г. — в 1,5 р. больше.
6. С 1989 г. наблюдается стабилизация в движении населения с позитивной демографической динамикой.

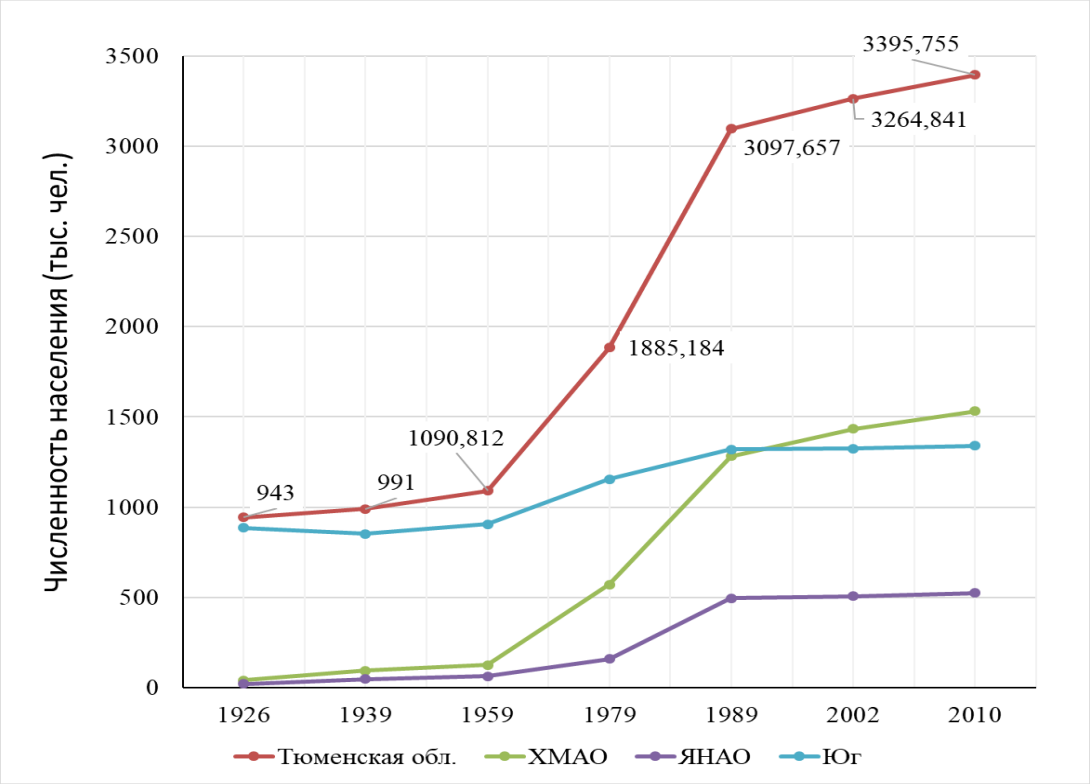


Рис. 2. Динамика численности населения Тюменской области[1]
Fig. 2. Dynamics of population size in Tyumen region[2]

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе созданной базы данных для муниципальных образований Тюменской обл. была создана серия карт «Изменение людности и сети населенных пунктов в 1926–2010 гг.». Данная серия включает в себя 3 карты: на юг Тюменской области, Ханты-Мансийский автономный округ — Югру и Ямало-Ненецкий автономный округ. Данные карты показывают размещение всех населенных пунктов области, а также их численность, возникновение и изменение людности с 1926 г. Работа выполнялась в программном комплексе ArcGISPro 2.8 [*Brewer*, 2015; *Field*, 2018].

Ввиду различий в площади, а также в количестве и плотности отображаемых населенных пунктов карты выполнены в разных масштабах: юг Тюменской области — м-б 1: 2 000 000, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра — м-б 1: 4 000 000 и Ямало-Ненецкий автономный округ — м-б 1: 5 000 000. На картах показано размещение

[1] Источник: Демоскоп Weekly. Электронный ресурс: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=1 (дата обращения 20.02.2023)

[2] Data source: Demoscope Weekly. Web resource: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/census.php?cy=1 (accessed 20.02.2023)

всех населенных пунктов области, а также их численность, возникновение и изменение людности с 1926 г. по 2010 г.

С учетом конфигурации и размеров территории, для карт принята поперечная цилиндрическая равнопромежуточная проекция [*Иванов*, *Загребин*, 2012].

Для каждого из выбранных масштабов настроена географическая основа с едиными установками картографической генерализации и согласованной системой условных знаков.

Картографическая основа включает:

- границу Тюменской области;
- административно-территориальное деление;
- границы сельских/городских поселений и городских округов;
- гидрографию (озера, реки первого порядка, реки второго порядка);
- пути сообщения (дороги регионального и областного значения, дороги федерального значения);
- железные дороги;
- населенные пункты;
- аннотации к названиям населенных пунктов и гидрографической сети.

Карты подготовлены для печати на листах формата А3, поэтому для читаемости в статье представлены фрагменты, выполненные в более крупных масштабах (рис. 3–5).

Результаты анализа серии карт представлены в табл. 2. Они показывают следующее:

1. За исследуемый период на территории Тюменской области произошло значительное сокращение числа малых населенных пунктов и рост числа крупных.
2. Рост населения главным образом связан с увеличением населения городов, особенно на севере области.

Табл. 2. Статистика, рассчитанная по данным, отраженным на представленных картах
Table 2. Statistics calculated from the data reflected on the presented maps

Показатель	**Количество населенных пунктов**			
	Вся область	***Юг области***	***Ханты-Мансийский АО***	***Ямало-Ненецкий АО***
Населенные пункты, образовавшиеся до 1926 г.	1077	948	94	35
Населенные пункты, образовавшиеся после 1926 г.	533	386	106	55
Населенные пункты, людность которых после 1926 г. увеличилась до 50 %	75	70	2	3
Населенные пункты, людность которых после 1926 г. увеличилась от 50 до 400 %	105	84	14	7
Населенные пункты, людность которых после 1926 г. увеличилась больше, чем на 400 %	106	44	17	45
Населенные пункты, людность которых после 1926 г. сократилась до 25 %	71	67	4	0
Населенные пункты, людность которых после 1926 г. сократилась от 25 до 50 %	106	98	7	1
Населенные пункты, людность которых после 1926 г. сократилась более чем на 50 %	612	582	22	8

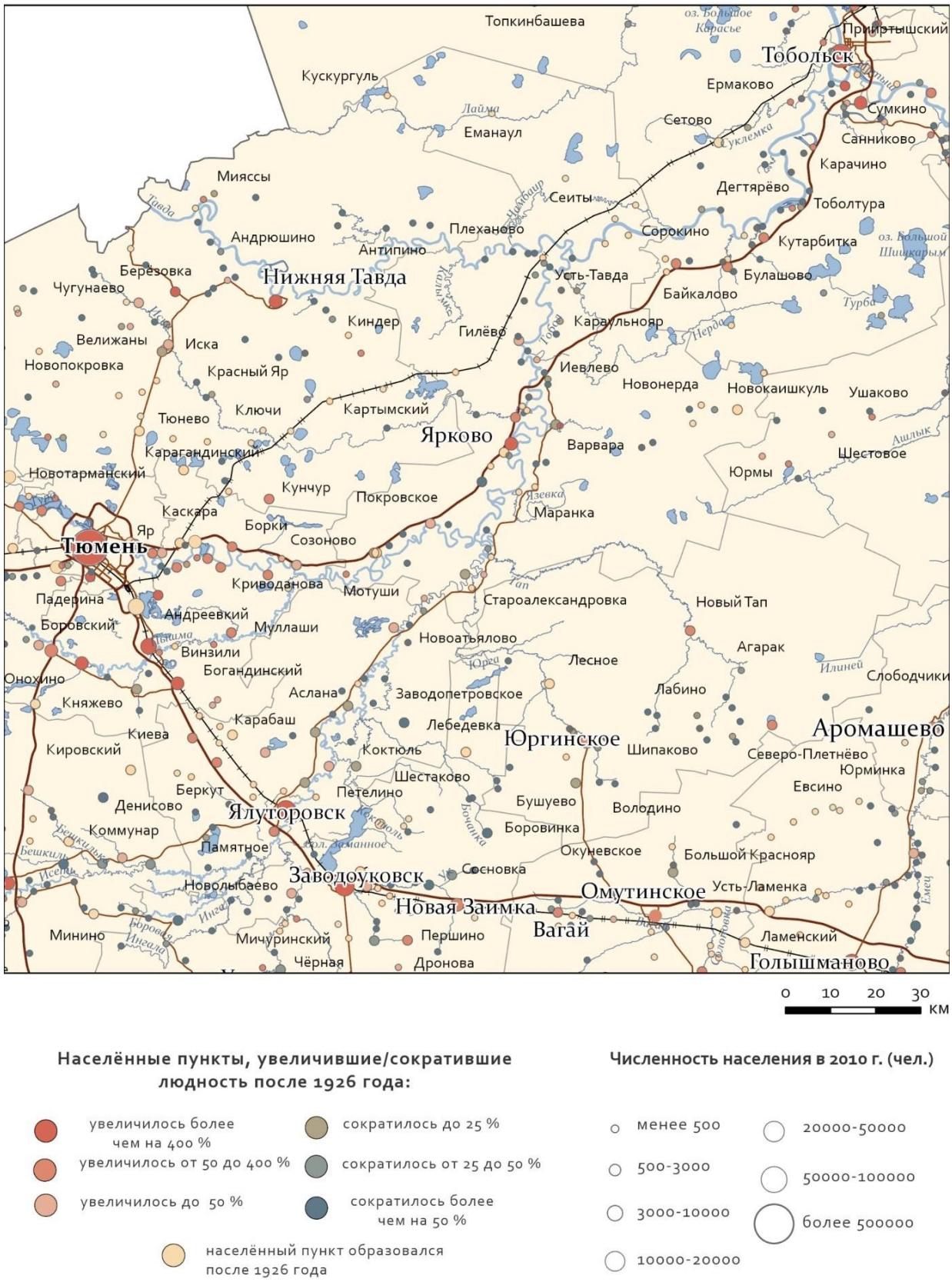


Рис. 3. Фрагмент карты «Изменение людности населенных пунктов юга Тюменской области (1926–2010 гг.)»
Fig. 3. Fragment of the map "Changing the population of settlements in the south of Tyumen Region (1926–2010)"

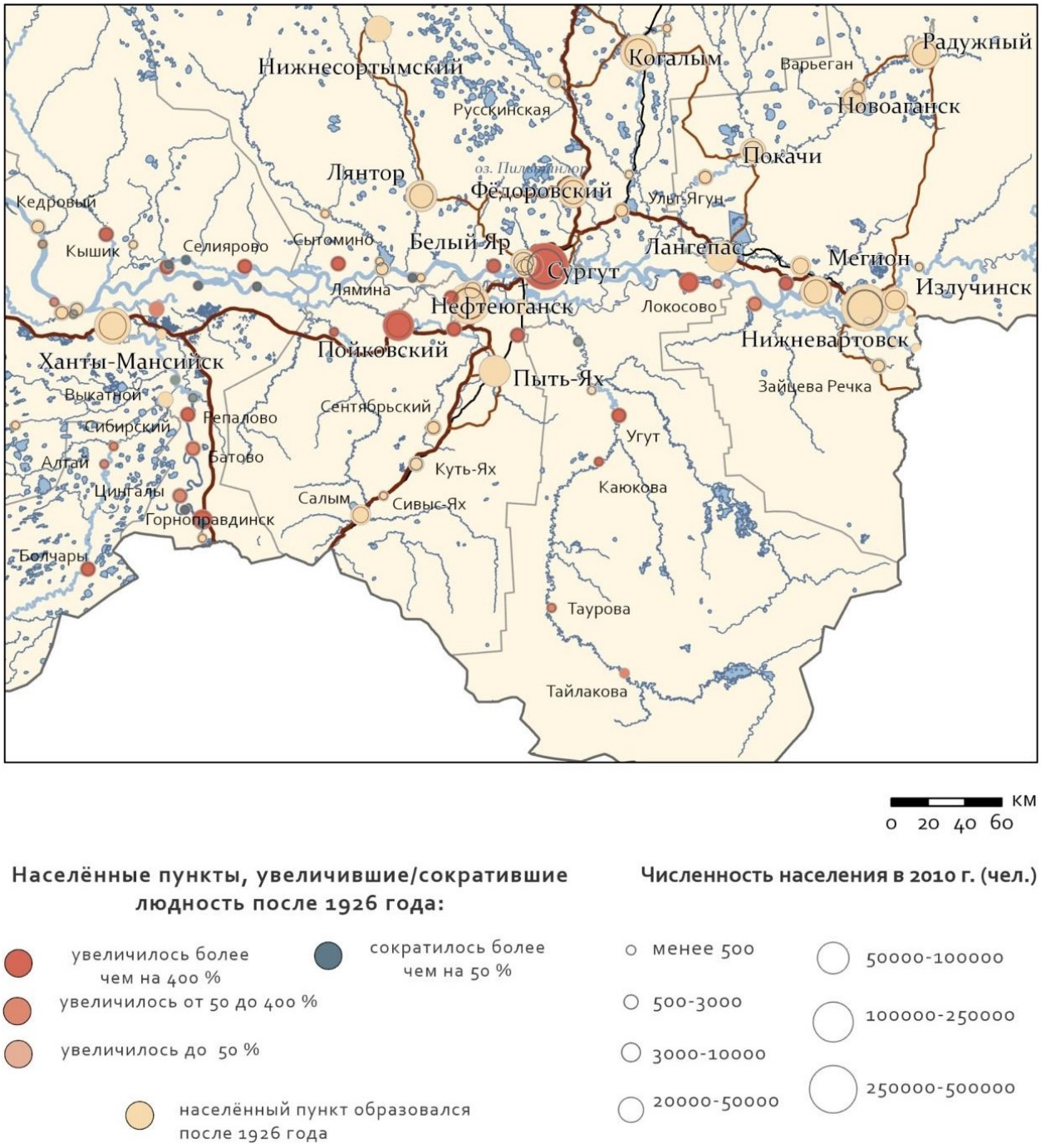


Рис. 4. Фрагмент карты «Изменение людности населенных пунктов ХМАО (1926–2010 гг.)»
Fig. 4. Fragment of the map "Changing the population of settlements of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug (1926–2010)"



Рис. 5. Фрагмент карты «Изменение людности населенных пунктов ЯНАО (1926–2010 гг.)»
Fig. 5. Fragment of the map "Changing the population of settlements of Yamalo-Nenets Autonomous Okrug (1926–2010)"

ВЫВОДЫ

Разработанная серия карт позволяет выявить и визуально оценить пространственные закономерности изменения численности населения и сети населенных пунктов Тюменской области за период 1926–2010 гг.

Собранный структурированный материал, организованный в формате БГД, обеспечивает современную картографическую поддержку социально-экономических исследований, связанных с анализом размещения населения. На данный момент это визуализация картографической основы и моделирование слоев демографической тематики, далее — оперативное включение новых данных в структуру БГД и построение новых карт.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Тюменской области в рамках научного проекта № 20-411-720005.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was funded by RFBR and Tyumen Region, project No. 20-411-720005.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Административно-территориальное деление Тюменской области (XVII–XX вв.) Тюмень: ТюменНИИГипрогаз, Тюмень, 2003. 304 с. Электронный ресурс: http://archiv.72to.ru/images/data/image/atd_to.pdf (дата обращения 20.02.2023).

Архипов Ю.Р. Моделирование территориальных систем расселения. Казань: КГУ, 1988. 121 с.

Атлас География Пермского края: Учебно-справочное пособие. 2-е издание, переработанное и дополненное. Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2021. 48 с.

Атлас Тюменской области. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР, 1976. Вып. 2. 228 с.

Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Ханты-Мансийск – М.: Роскартография: Мониторинг, 2004. Т. 1–2. 152 с.

Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. Омск: Омская картографическая фабрика, 2004. 303 с.

Добрякова В.А. Картографическое обеспечение раздела «Население» Экологического атласа Ямало-Ненецкого округа. Материалы Междунар. конф. «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2018. Т. 24. Ч. 1. С. 123–130. DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-123-130.

Добрякова В.А. Геоинформационное картографирование пространственно-временных изменений населения Тюменской области. Географические исследования Сибири и сопредельных территорий. Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2019. С. 488–490.

Иванов А.Г., Загребин Г.И. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации. М.: МИИГАиК, 2012. 19 с.

Национальный атлас России в 4 томах. Население. Экономика. М.: Роскартография, 2008. Т. 3. 496 с. Электронный ресурс: http://xn--80aaaa1bhnclcci1cl5c4ep. xn--p1ai/cd3/territory.html (дата обращения 20.02.2023).

Brewer C. Designing better maps: A guide for GIS users ESRI Press, 2015. 269 p.

Field K. Cartography. The definitive guide to making maps ESRI Press, 2018. 576 p.

REFERENCES

Administrative-territorial division of the Tyumen region (17th–20th centuries). Tyumen: Ltd TSC "TyumenNIIGiprogaz", FSI IMF "Tyumen", 2003. 304 p. Web resource: http://archiv.72to.ru/images/data/image/atd_to.pdf (accessed 20.02.2023) (in Russian).

Arkhipov Yu.R. Modelling of territorial settlement systems. Kazan: KSU, 1988. 121 p. (in Russian).

Atlas Geography of the Perm Region: A reference book. 2nd revised supplemented. Perm: Perm State National Research University, 2021. 48 p. (in Russian).

Atlas of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Yugra. In 2 volumes. Khanty-Mansiysk, Moscow: Roscartography: Monitoring, 2004. V. 1–2. 152 p. (in Russian).

Atlas of the Tyumen Region. Moscow: The Main Geodetics and Cartography Directorate at the USSR Council of Ministers, 1976. Iss. 2. 228 p. (in Russian).

Atlas of the Yamal-Nenets Autonomous Okrug. Omsk: Omsk Cartographic Factory, 2004. 303 p. (in Russian).

Brewer C. Designing better maps: A guide for GIS Users ESRI Press, 2015. 269 p.

Dobryakova V.A. Cartographical providing section "Population" of the ecological atlas of the Yamalo-Nenets Autonomous Region. Proceedings of International conference "InterCarto. InterGIS", 2018. V. 24. Part 1. P. 123–130. DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-123-130 (in Russian).

Dobryakova V.A. Geoinformational mapping of spatial-temporal changes of the population of the Tyumen Region. Geographical Exploration of Siberia and Adjacent Territories. Irkutsk: V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, 2019. P. 488–490 (in Russian).

Field K. Cartography. The definitive guide to making maps ESRI Press, 2018. 576 p.

Ivanov A.G., Zagrebin G.I. Atlas of cartographic projections on large regions of the Russian Federation. Moscow: MIIGAiK (Moscow State University of Geodesy and Cartography), 2012. 19 p. (in Russian).

National Atlas of Russia in four volumes. Population. Economy. Moscow: Roscartography, 2008. V. 3. 496 p. Web resource: http://xn--80aaaa1bhnclcci1cl5c4ep.xn--p1ai/cd3/territory.html (accessed 20.02.2023) (in Russian).

УДК: 911.3:30 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-162-179**

А.Н. Огурцов[1], **В.В. Дмитриев**[2]

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНЫХ ДЕТЕРМИНАНТ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В КОНТЕКСТЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

АННОТАЦИЯ

Оценка последствий влияния коронавирусной инфекции (COVID-19) на мировое сообщество, ее распространение в разных странах и регионах далеки до завершения, что подтверждается масштабом исследования причин и факторов заболеваемости в разных странах. Статья посвящена вопросам интегральной оценки и анализу пространственных особенностей неравенства социальных детерминант общественного здоровья. Цель исследования состояла в выявлении влияния социальных условий на пространственные особенности распространения пандемии коронавирусной инфекции на основе интегральной оценки влияния на заболеваемость социальных факторов на примере муниципальных образований Калининградской области. Авторами были собраны данные по отдельным муниципалитетам о заболеваемости COVID-19 и социальным факторам за 2021 г. В перечень социальных факторов были включены: 1 — уровень регистрируемой безработицы; 2 — охват детей дошкольным образованием от численности детей соответствующего возраста; 3 — число условного (минимального) набора продуктов питания; 4 — доля семей, нуждающихся в улучшении жилищных условий; 5 — доля граждан в общей численности населения, пользующихся социальной поддержкой по ЖКХ; 6 — число зарегистрированных преступлений на 1 000 чел.; 7 — открытость и доступность информации по предоставлению медицинских услуг в амбулаторных условиях; 8 — комфортность условий предоставления медицинских услуг и доступность их получения в амбулаторных условиях. В качестве интегрального критерия оценки влияния социальных детерминант на заболеваемость рассматривается композитный показатель, характеризующий уровень заболеваемости населения (КП). В качестве основного метода используется моделирование аддитивной свертки критериев на принципах АСПИД-методологии. Это позволяет учитывать нечисловую, неточную и неполную информацию о критериях и их приоритетности в оценочных исследованиях. Картографические модели на основе географических информационных систем (ГИС) используются для выполнения пространственного анализа, визуализации уровня заболеваемости и оценки влияния социальных детерминант на заболеваемость. В ходе исследования выявлены пространственные тенденции развития COVID-19 в регионе и отмечено повышение уровня заболеваемости населения. Для большей части муниципалитетов показатели уровня заболеваемости превышают 60 случаев на 1 000 чел. На фоне повышения уровня заболеваемости особенностью его пространственного распределения стало выравнивание характера заболеваемости в пределах региона, сопровождающееся сглаживанием в пространстве социальных неравенств. Анализ и оценка влияния различных социальных факторов на пространственную изменчивость заболевания коронавирусной инфекцией

[1] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле СПбГУ, 10-я линия Васильевского острова, д. 33-35, Санкт-Петербург, Россия, 199178, *e-mail:* **aogurcov@yandex.ru**

[2] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле СПбГУ, 10-я линия Васильевского острова, д. 33-35, Санкт-Петербург, Россия, 199178, *e-mail:* **v.dmitriev@spbu.ru**

подтвердили ранее сделанные авторами выводы о том, что весомость социальных детерминант, влияющих на COVID-19, изменяется с течением времени и в пространстве. Главными факторами, обусловливающими неравенство в отношении общественного здоровья в 2021 г. наряду с жилищными условиями — состояние преступности и занятость населения. Результаты корреляционного анализа подтверждают наличие отрицательной корреляционной связи между композитным показателем (КП) и уровнем заболеваемости COVID-19. В целом, в 2021 г. сохраняется умеренный по силе характер ($0{,}30 < p < 0{,}49$) выявленных ранее корреляционных связей. Как показали результаты исследования, использование АСПИД-метода может дать важную информацию государственным органам всех уровней для принятия решений и разработки необходимых мер в условиях чрезвычайных ситуаций эпидемического характера и управления здравоохранением в регионах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: социальные детерминанты, композитный показатель, COVID-19, АСПИД, ГИС

Aleksandr N. Ogurtsov[1], **Vasiliy V. Dmitriev**[2]

INTEGRAL ASSESSMENT OF SOCIAL DETERMINANTS OF PUBLIC HEALTH OF THE KALININGRAD REGION POPULATION IN THE CONTEXT OF THE COVID-19 PANDEMIC (MUNICIPAL LEVEL)

ABSTRACT

Assessment of the impact of coronavirus infection (COVID-19) on the world community, its spread in different countries and regions is far from complete, which is confirmed by the scale of the study of the causes and factors of morbidity in different countries. The article is devoted to the issues of integral assessment and analysis of spatial features of inequality of social determinants of public health. The aim of the study was to identify the influence of social conditions on the spatial features of the spread of the coronavirus pandemic on the basis of an integral assessment of the impact on the incidence of social factors on the example of municipalities of the Kaliningrad Region. The authors collected data on individual municipalities on the incidence of COVID-19 and social factors for 2021. The list of social factors included: 1 — the level of registered unemployment; 2 — coverage of children with preschool education from the number of children of the appropriate age; 3 — the number of conditional (minimum) set of food; 4 — the proportion of families in need of improved housing conditions; 5 — the proportion of citizens in the total population who enjoy social support for housing and communal services; 6 — the number of registered crimes per 1 000 people; 7 — openness and accessibility of information on the provision of medical services in outpatient settings; 8 — the comfort of the conditions for providing medical services and the availability of receiving them on an outpatient basis. As an integral criterion for assessing the impact of social determinants on morbidity, a composite indicator characterizing the level of morbidity of the population (CI) is considered. Modeling of additive convolution of criteria based on the principles of ASPID methodology is used as the main method. This makes it possible to take into account non-numerical, inaccurate and incomplete information about criteria and their priority in evaluation studies. Cartographic models based on geographic information systems (GIS) are used to perform spatial analysis, visualize the level of morbidity and assess the impact of social determinants on morbidity. The

[1] Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 33-35, 10th line of Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia, *e-mail:* **aogurcov@yandex.ru**

[2] Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 33-35, 10th line of Vasilievsky Island, St. Petersburg, 199178, Russia, *e-mail:* **v.dmitriev@spbu.ru**

study revealed spatial trends in the development of COVID-19 in the region and noted an increase in the incidence of the population. For most municipalities, the incidence rates exceed 60 cases per 1 000 people. Against the background of an increase in the level of morbidity, a feature of its spatial distribution was the leveling of the nature of morbidity within the region, accompanied by smoothing in the space of social inequalities. The analysis and assessment of the influence of various social factors on the spatial variability of coronavirus infection confirmed the conclusions previously made by the authors that the weight of the social determinants affecting COVID-19 changes over time and in space. The main factors contributing to inequality in public health in 2021, along with housing conditions, were the state of crime and employment of the population. The results of the correlation analysis confirm the presence of a negative correlation between the composite indicator (KP) and the incidence of COVID-19. In general, in 2021, the correlation relationships previously identified remain moderate in strength ($0.30 < p < 0.49$). As the results of the study have shown, the use of the ASPID method can provide important information to public authorities at all levels for decision-making and the development of necessary measures in emergency situations of an epidemic nature and health management in the regions.

KEYWORDS: social determinants, composite indicator, COVID-19, ASPID, GIS

ВВЕДЕНИЕ

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рассматривает проблему неравенства социальных условий как основную причину диспропорции в состоянии общественного здоровья. Эта проблема стала более актуальной в последние годы и как никогда раньше обострилась в наши дни. Причиной этому стало появление и развитие эпидемии COVID-19, распространение которой приняло характер пандемии, и изменение социальных неравенств во многих странах в связи с усилением международной напряженности. Эпидемия COVID-19 затронула все слои населения в странах, как с низким уровнем социально-экономического развития, так и высокоразвитых, и легла тяжелым бременем на их системы здравоохранения. По версии журнала Lancet [The Lancet, 2023], тяжелое бремя пандемии далеко до завершения, а масштабы проблемы дали основание одним говорить о «пандемическом кризисе» [*Coccia*, 2021], а другим [*Панин* и др., 2021] — отмечать преждевременность выводов о характере распространения пандемии, масштабах и видах ее последствий. Как правило, в публикациях начального периода пандемии [*Ehlert*, 2021] освещались результаты эпидемиологических и клинических исследований, а вопросы социального неравенства оставались без внимания. Ряд исследователей [*Abrams*, *Szefler*, 2020] считает, что, возможно, влияние социальных детерминант на здоровье населения в этот период, недооценивалось. За рамками обсуждения находились и вопросы пространственной изменчивости заболеваемости COVID-19, выяснения ее возможных причин. В последующем, параллельно с медицинскими исследованиями, отмечен рост публикаций, освещающих решение и этих вопросов. Ученые как за рубежом [*Bontempi* et al., 2020; *Mansour* et al., 2021; *Coker* et al., 2023], так и в Российской Федерации [*Драпкина* и др., 2020; *Сизикова* и др., 2022] отмечают многофакторный характер формирования и распространения заболеваемости коронавирусной инфекцией. Обзор информации, сделанный [*Alidadi*, *Sharifi*, 2022] по публикациям 2020–2021 гг., свидетельствует не только о разнообразном характере влияния различных факторов на распространение COVID-19, но и о последствиях их воздействия, которые напрямую зависят от времени и пространства. Сложный и многовариантный характер связей социальных детерминант и COVID-19, в свою очередь, проявился в предрасположенности исследователей к проведению традиционного покомпонентного анализа с использованием регрессионных и корреляционных методов. Например, исследуя

различные факторы окружающей среды в муниципалитетах Ломбардии в контексте пандемии COVID-19, исследователи [*Coker* et al., 2023] пришли к выводу о том, что в районах с низкими доходами населения, наряду с более высоким соотношением числа мужчин и женщин, наблюдается значительная пространственная неоднородность тяжелых исходов COVID-19. В ходе аналогичных исследований на уровне штатов Нигерии [*Bayode* et al., 2022] были получены данные о том, что плотность населения, уровень грамотности и транспортная доступность (наличие международного аэропорта) являются значимыми предикторами распространения COVID-19 в стране. Пространственные различия и взаимосвязи между показателями заболеваемости, социально-демографическими и медицинскими факторами были выявлены в ходе исследований на субнациональном уровне в Омане [*Mansour* et al., 2021]. В работе [*Dutta* et al., 2021] обсуждаются факторы, способствующие распространению COVID-19 на территории 640 районов Индии. Авторы в качестве предикторов заболеваемости предлагают использовать переменные, связанные с демографической и социально-экономической средой и системой здравоохранения. В отдельных работах, например в [*Suligowski*, *Ciupa*, 2023], анализируются пространственно-временные взаимосвязи одного из факторов и уровня заболеваемости COVID-19. Авторы публикации выявили взаимосвязь между количеством «зелено-голубых» пространств на одного жителя и среднесуточным числом случаев заболевания и смертей во всех графствах Польши. В будущем они планируют сосредоточить усилия на поиске более сложных взаимосвязей, которые учитывали бы и другие факторы окружающей среды.

В других исследованиях рассматриваются вопросы влияния факторов в пространстве городской среды. В частности, [*Mishra* et al., 2022] в ходе исследования пришли к выводу, что увеличение случаев заболеваемости коронавирусом связано с социальными детерминантами общественного здоровья (SDOH) населения г. Торонто. В географическом плане в большей степени бремя COVID-19 затронуло население, проживающее в районах с низким уровнем доходов, низким качеством жилья и высокой плотностью домохозяйств. В ходе аналогичного исследования в г. Чикаго [*Kashem* et al., 2021] также отмечено, что социальные факторы играют важную роль в распространенности COVID-19. Характерно, что районы с более высокими показателями заболеваемости также всегда характеризовались и наиболее низким уровнем образования.

Не случайно, что социальные науки в перечне публикаций в базе данных Science Direct в вопросе освещения факторов окружающей среды в контексте эпидемии коронавируса стоят на первом месте (рис. 1).

К наиболее значимым факторам, формирующим здоровье населения в России[1] в период пандемии, также относят социально-экономические факторы.

Наряду с традиционными методами ряд исследователей [*Kianfar* et al., 2022; *Zhang* et al., 2022] в качестве инструментов пространственно-временного анализа успешно использовали модели на основе алгоритмов искусственных нейронных сетей. В ходе одного из таких исследований [*Kianfar* et al., 2022] пришли к выводу, что относительная важность факторов, влияющих на заболеваемость коронавирусной инфекцией, изменяется с течением времени, а безработица и плотность населения являются одними из наиболее влиятельных характеристик.

Не менее важной задачей в условиях многофакторного влияния окружающей среды на заболеваемость COVID-19 остается решение вопроса разработки и использования методов интегральной оценки на основе агрегирования данных и построения модельных индексов. Ряд исследователей [*Mansour* et al., 2021] рассматривают их в качестве ценной

---

[1] О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 340 с.

информационной поддержки для анализа социальных условий и эпидемической обстановки при принятии решений. Среди исследовательских работ особый интерес представляет публикация [*Figueira* et al., 2023], в которой авторы предложили инновационную с их точки зрения аддитивную модель MAVT свертки для построения композитного показателя (PACI) и системы порядковой классификации для оказания помощи в управлении пандемией COVID-19 в Португалии. Наиболее важным моментом при свертке показателей по мнению авторов является субъективность в оценке приоритетности (весомости) учитываемых критериев.

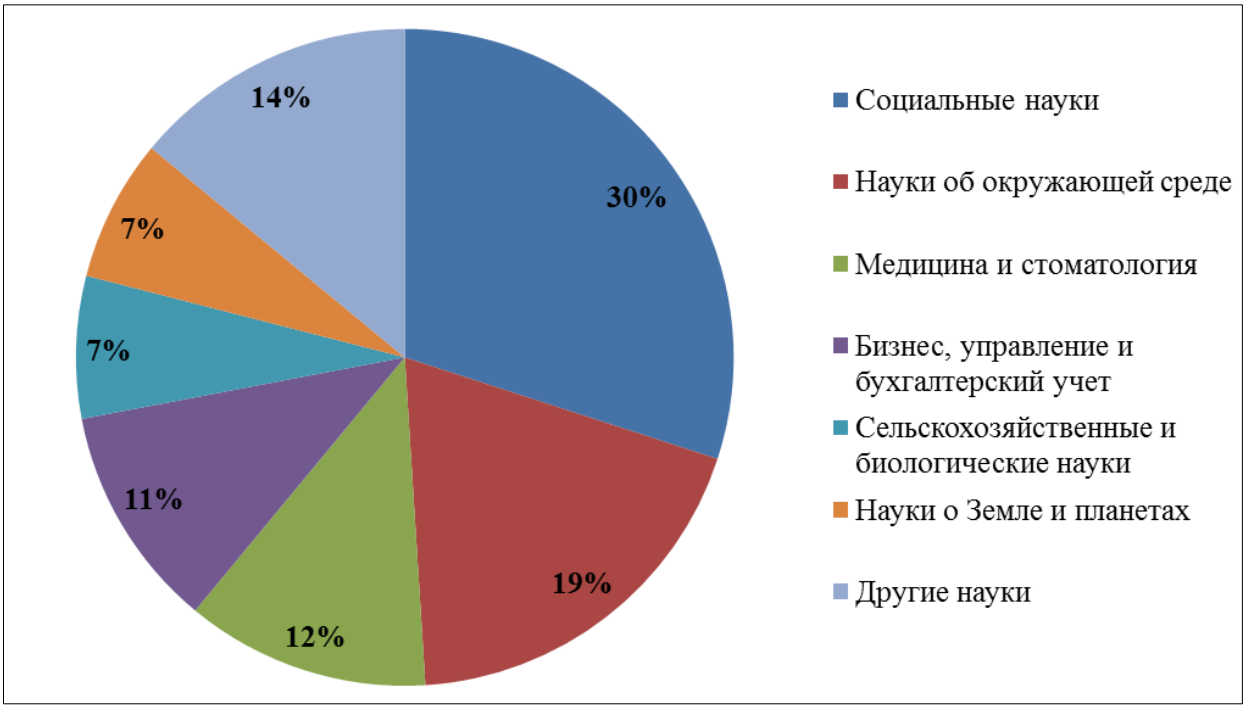


Рис. 1. Распределение публикаций по тематике распространения коронавирусной инфекции по предметным областям наук
Fig. 1. Distribution of publications on the topic of the spread of coronavirus infection by subject areas of science

В тоже время необходимость учета разнокачественной информации делает процесс интегральной оценки весьма непростым. Перспективным направлением в решении вопроса учета разнокачественной информации и в выборе инструмента для интегральной оценки социальных детерминант общественного здоровья рассматривается метод рандомизированных сводных показателей (МРСП) в версии «АСПИД» [*Хованов*, 1996].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования состояла в выявлении влияния социальных условий на пространственные особенности распространения пандемии коронавирусной инфекции на основе интегральной оценки влияния на заболеваемость социальных факторов на примере муниципальных образований Калининградской обл.

Поскольку большинство исследований и публикаций по их результатам традиционно базируется на исходных данных органов государственной статистики, то акцент был сделан на муниципальной статистике. В качестве объектов оценки и

картографирования авторы выбрали население административно-территориальных образований 22 муниципальных городских округов Калининградской обл.

По заболеваемости коронавирусом использованы совокупные данные Роспотребнадзора по муниципальным образованиям Калининградской обл. за 2021 г. Для сравнения и пространственного анализа по муниципалитетам совокупное число случаев заболевания было пересчитано в уровень заболеваемости из расчета числа заболевших на 1 000 чел. населения.

При выборе социальных факторов, обусловливающих уровень неравенства социальных условий и заболеваемости COVID-19, авторами на уровне муниципалитетов в работе [*Огурцов*, *Дмитриев*, 2020] был обоснован и приведен перечень из 8 характеристик (табл. 1), которые рассматриваются в настоящей статье в качестве критериев-предикторов состояния общественного здоровья.

Выбор этих характеристик обусловлен результатами международных исследований по проблеме оценки социальных детерминант общественного здоровья, опубликованными в библиографических базах данных. Не последнюю роль в вопросе выбора характеристик сыграла доступность данных. Данный перечень не является исчерпывающим и может быть в дальнейшем расширен за счет других социально обоснованных критериев.

Исходные характеристики, определяющие уровень состояния общественного здоровья, могут быть весьма многочисленны и образовывать весьма сложные системы, структурированные множеством функциональных и корреляционных взаимосвязей. Это обусловливает выбор методики агрегирования данных и этапов выполнения интегральной оценки. В решении данного вопроса в методическом плане авторы сделали выбор на использованную ими в большом количестве публикаций систему математических моделей, позволяющих учитывать нечисловую, неточную и неполную информацию для учета приоритетов и определения весов учитываемых параметров и возможности расчета точности результатов интегрального оценивания. Основу теоретической базы моделей составляет методология анализа и синтеза показателей при информационном дефиците (АСПИД-методология) [*Хованов*, 1996].

Процедура проведения интегральной оценки социальных детерминант в рамках АСПИД-метода состояла в последовательности следующих этапов.

На первом этапе формировался вектор исходных характеристик.

На втором этапе предварительно все исходные характеристики, имеющие разные оценочные шкалы, для сопоставимости проходили процедуру нормирования и преобразования к единой шкале от 0 до 1. В результате этой процедуры формировался вектор отдельных (нормированных) показателей (q_i), характеризующих благоприятность социальных условий для здоровья населения с точки зрения величины *i-ой* исходной характеристики. Значение $q_i = 0$ ($q_i = 1$) характеризует наиболее неблагоприятные (наиболее благоприятные) социальные условия соответственно. Вектор значений отдельных показателей формирует многокритериальную оценку *j-го* муниципалитета. Однако, многокритериальная оценка не решает вопроса сопоставимости социальных условий различных муниципалитетов в целом, поскольку существует проблема несравнимости результатов многокритериального оценивания. Несравнимость многокритериальных оценок проявляется не только в том, что по разным исходным характеристикам «наилучшими» и «наихудшими» с точки зрения социальных условий являются разные муниципалитеты, но и в том, что один и тот же муниципалитет может быть «наилучшим» по одним характеристикам и «наихудшим» — по другим. Также могут иметь место случаи, когда по каким-то показателям один муниципалитет лучше другого, а по каким-то хуже.

Табл. 1. Список исходных характеристик и источников данных
Table 1. List of initial characteristics and data sources

№ п/п	Характеристика[1]	Информационный источник	Описание
1	Уровень регистрируемой безработицы	Интерактивный портал Центра занятости населения Калининградской области	Определяется как отношение численности безработных, зарегистрированных в органах службы занятости населения, к численности экономически активного населения, в %
2	Охват детей дошкольным образованием от численности детей соответствующего возраста	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области	Определяется отношением численности детей, посещающих дошкольные образовательные организации, к общей численности детей в возрасте 1–6 лет, скорректированной на численность детей в возрасте 5–6 лет, обучающихся в общеобразовательных организациях, в %
3	Число условного (минимального) набора продуктов питания;	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области	Определяется отношением общего объем всех продовольственных товаров, реализованных в границах муниципального образования, в денежном выражении за финансовый год к объему условного (минимального) набора продуктов питания в денежном выражении за тот же период
4	Доля семей, нуждающихся в улучшении жилищных условий	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области	Определяется как отношение числа семей, не получивших жилье и не улучшивших жилищные условия к концу года к общему числу семей, состоявших на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях в течении года, в %
5	Доля граждан в общей численности населения, пользующихся социальной поддержкой по ЖКХ, %	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области	Определяется как отношение числа по всем категориям граждан, которым предоставляются льготы по оплате жилья и коммунальных услуг к общей численности населения, в %
6	Число зарегистрированных преступлений на 1000 чел.	Управление МВД РОССИИ по Калининградской области. Прокуратура Калининградской области	Определяется числом зарегистрированных преступлений на 1000 чел. населения
7	Открытость и доступность информации по предоставлению медицинских услуг в амбулаторных условиях	Министерство здравоохранения Калининградской области	Определяется как результат независимого социологического исследования по оценке качества условий оказания услуг организациями в сфере охраны здоровья населения Калининградской области, баллы
8	Комфортность условий предоставления медицинских услуг и доступность их получения в амбулаторных условиях	Министерство здравоохранения Калининградской области	Определяется как результат независимого социологического исследования по оценке качества условий оказания услуг организациями в сфере охраны здоровья населения Калининградской области, баллы

[1] Характеристики получены расчетным способом в рамках ведения федерального государственного статистического наблюдения и отчетности согласно ЕМИСС и мониторингового опроса по вопросу качества медицинских услуг и отражают информацию за 2021 г. Периодичность сбора (разработки) и временной ряд характеристик — год

Для решения указанной проблемы несравнимости многокритериальных оценок на следующем этапе отдельные показатели синтезируются в композитный показатель. В качестве синтезирующей функции используется линейная аддитивная модель свертки вида (1):

$$Q^{(j)} = q_1^{(j)} \times w_1 + q_2^{(j)} \times w_2 + \ ... + q_i^{(j)} \times w_i, \quad (1),$$

где $Q^{(j)}$ — композитный показатель (КП) социальных условий *j-го* муниципального образования (МО);

$q_i^{(j)}$ — отдельный показатель, характеризующий благоприятность социальных условий для здоровья населения *j-го* МО с точки зрения величины *i-го* критерия, т. е. он является функцией социальных детерминант здоровья, а его важность характеризуется весовым коэффициентом (w_i) *i-го* социального критерия.

Расчет весовых коэффициентов является самым ответственным моментом в процедуре построения композитных показателей из-за дефицита информации о численных значениях весовых коэффициентов. Для расчета весовых коэффициентов используется процедура байесовской рандомизации неопределенности, допускающая использование нечисловой, неточной и неполной информации (*ннн*-информация) [*Хованов*, 1996]. В результате ее применения весовые коэффициенты и композитные показатели превращаются в соответствующие случайные величины. В качестве их числовых оценок используется математическое ожидание, а точность характеризуется стандартным отклонением.

Подготовка исходных данных по уровню заболеваемости для расчета композитного показателя осуществлялась в разработанной авторами системе Geoexpert с помощью обращения и работы с электронными таблицами MS Excel.

Одной из задач в рамках нашего исследования было выявление пространственных особенностей неравенства социальных условий в отношении уровня заболеваемости COVID-19, которая решалась средствами ГИС-технологий. Для визуализации и пространственного анализа массивы значений уровня заболеваемости и композитного показателя, в виде файлов Excel импортировались в виде табличных данных через обменный формат из системы Geoexpert в среду ГИС Mapinfo. В последующем при составлении тематических карт все табличные данные были привязаны к соответствующему tab-файлу границ муниципальных образований. В ходе составления тематических карт были построены оценочные шкалы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В Калининградской области ситуация менялась с первой декады марта 2020 г., когда был зарегистрирован первый случай заболевания коронавирусной инфекцией; к середине мая случаи COVID-19 были выявлены во всех муниципальных образованиях области, а к январю 2022 г. число заболевших превысило 82 тыс. чел. (рис. 2). В целом за 2021 г. было зарегистрировано свыше 64 000 новых случаев заболевания. На муниципальном уровне за 2021 г. больше всего случаев заболевания (35 783) было выявлено в областном центре. Меньше всего заболевших выявлено в Янтарном муниципальном округе — 220 чел.[1]

В 2021 г. в Калининградской области не только сохранилась, но и увеличилась общая тенденция роста заболеваемости населения коронавирусной инфекцией (рис. 2). Средний уровень заболеваемости COVD-19 по области составил 54 случая на 1 000 чел. По

[1] Электронный ресурс: http://39.rospotrebnadzor.ru/content/koronavirus-v-cifrah (дата обращения 01.01.2022)

сравнению с 2020 г., этот показатель в 2021 г. превышен в 3 р. Прослеживается также тенденция к росту как минимальных, так и максимальных показателей уровня заболеваемости, составивших от 5 до 33 и от 22 до 82 случаев заболевания на 1 000 чел. населения соответственно. Как мы видим, особенно сильно выросли минимальные показатели (более чем в 5 р.).

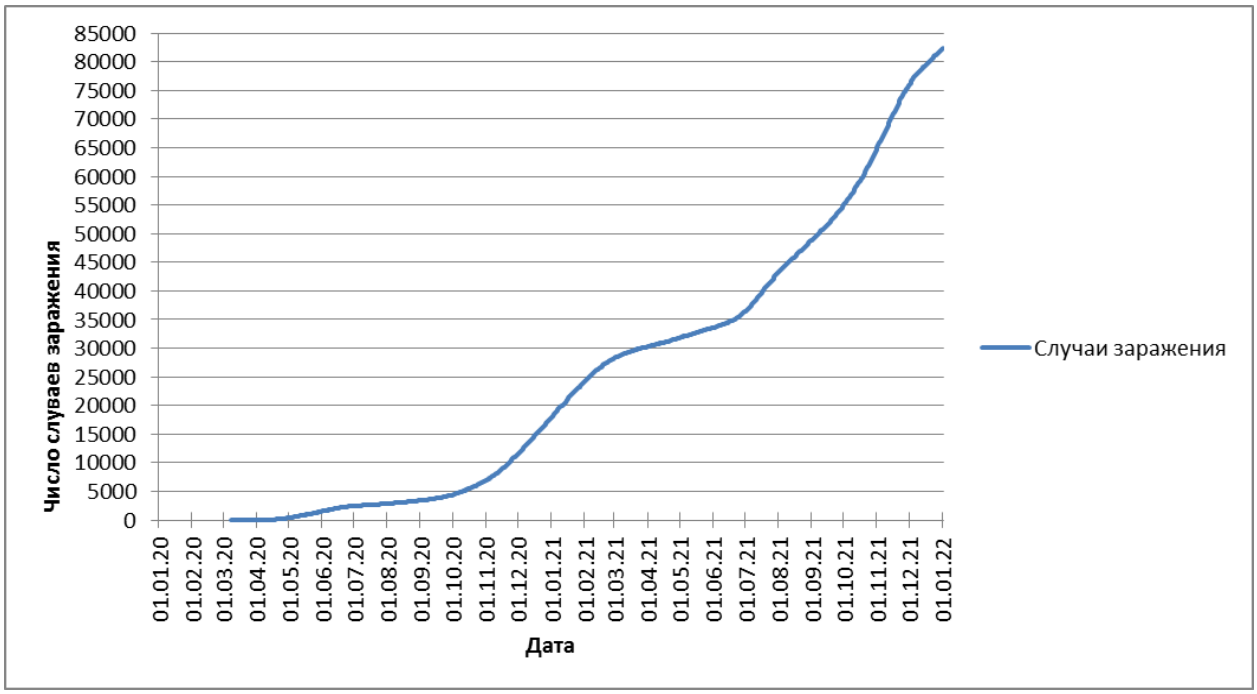


Рис. 2. Общее число случаев заражения COVID-19 в Калининградской области в 2020–2021 гг.
Fig. 2. The total number of cases of COVID-19 infection in the Kaliningrad Region in 2020–2021

Ранжирование территории области по уровню заболеваемости (рис. 3) показало, что в 2021 г. самая сложная эпидемическая ситуация складывалась в большей части муниципалитетов (54 %), где был превышен или близкий к среднему по области уровень заболеваемости. В отличие от 2020 г., когда в целом по области уровень заболеваемости не превышал 22 случая на 1 000 чел., в 2021 г. минимальный уровень заболеваемости был выше максимального значения в первый год пандемии. Если в 2020 г. первенство по заболеваемости было у г. Калининграда (22 случая на 1 000 чел.), то 2021 г. оно перешло Светловскому МО (82 случая на 1 000 чел.) с численностью населения 28,5 тыс. чел.

Сильные изменения эпидемической ситуации произошли не только в количественном отношении, но и в пространственном распространении COVID-19. Если в 2020 г. [*Огурцов*, *Дмитриев*, 2022] уровень заболеваемости в пространственном отношении носил пятнистый характер, то в 2021 г. (рис. 3.) на фоне высоких значений уровня заболеваемости прослеживается сглаживание пространственных различий и размывание «пятен». Факт «выравнивания эпидемиологической обстановки» по мере развития эпидемии отмечен также в работе [*Панин* и др., 2021].

Прослеживается тенденция снижения уровня заболеваемости в широтном направлении как к западу, так и к востоку от муниципалитетов с наиболее неблагополучной эпидемической ситуацией по COVID-19. Наиболее неблагополучная ситуация складывается в областном центре и прилегающих к нему муниципалитетах. Здесь значения

уровня заболеваемости превышают 60 случаев на 1 000 чел., что выше среднего значения по области. В географическом отношении наиболее низкие показатели уровня заболеваемости (от 30 до 45 случаев на 1 000 чел.) отмечены в муниципальных округах в восточной части области и частично в небольших муниципалитетах (Балтийский МО, Янтарный МО) на побережье Балтийского моря в западной части.

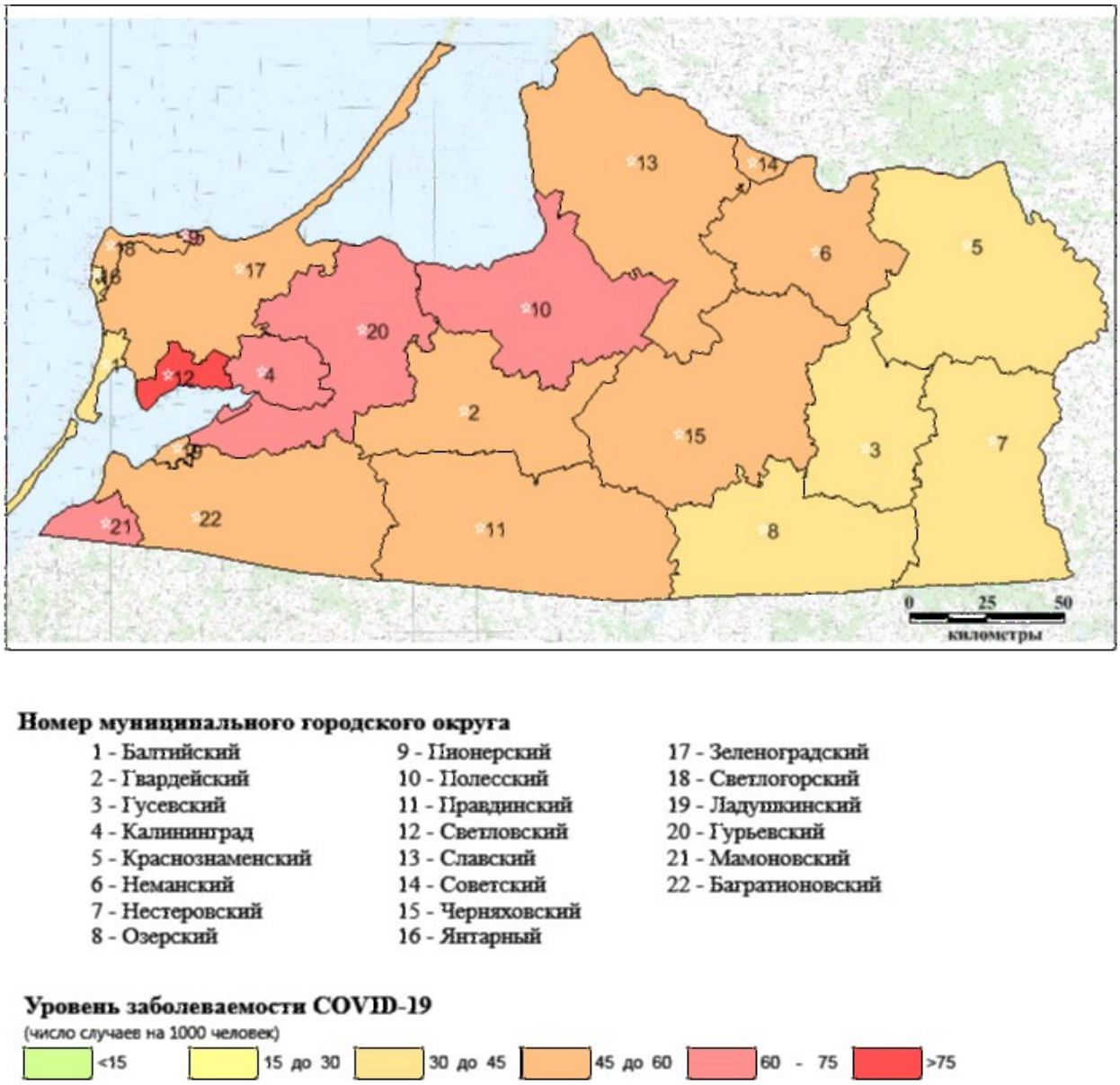


Рис. 3. Ранжирование территории Калининградской области по уровню заболеваемости COVID-19 в 2021 г.
Fig. 3. Ranking the territory of the Kaliningrad Region by the incidence of COVID-19 in 2021

На большей части территории Калининградской области (в основном к востоку и частично к западу от Калининграда) сложилась менее напряженная эпидемическая ситуация. Здесь диапазон изменения уровня заболеваемости COVID-19 составил от 45 до 60 случаев заражения на 1 000 чел. В этой группе муниципалитетов частично был превышен средний по области порог заболеваемости по коронавирусу.

На следующем этапе исследований в результате сбора и анализа исходной информации по социальным детерминантам общественного здоровья была разработана информационная модель объектов оценки (муниципалитетов) в виде совокупности значений исходных характеристик (табл. 1) и представленных в табличной форме (табл. 2). В ходе расчетов для оценки весомости отдельных показателей использовалась дополнительная информация. В качестве дополнительной вербальной информации при расчетах использовался ранжированный по уровню заболеваемости COVID-19 в 2021 г. ряд в разрезе муниципальных городских округов Калининградской области (рис. 3). В этой ранжировке эпидемическая ситуация с самым низким уровнем (22 случая на 1 000 чел.) заболеваемости COVID-19 складывается в Янтарном муниципальном округе. Самый высокий уровень заболеваемости (82 случая на 1 000 чел.) отмечен в Светловском МО. В целом это один из возможных оценочных сценариев расчета композитного показателя. Он может быть представлен по степени возрастания уровня заболеваемости COVID-19 от самого низкого до самого высокого в виде следующей системы неравенств (нечисловых приоритетов): Янтарный > Багратионовский > Гвардейский > Калининград > Светловский.

Результаты расчетов визуализированы на тематической карте и ранжированы по величине КП с использованием ГИС Mapinfo (рис. 4).

Социальные условия окружающей среды также претерпели изменения. В первую очередь это касается относительной важности (весомости) влияния различных социальных факторов на пространственную изменчивость заболевания коронавирусной инфекцией. Было установлено, что весомость социальных детерминант, влияющих на COVID-19, меняется с течением времени. В первый год пандемии (2020) тремя наиболее влиятельными (в порядке весомости) предикторами заболеваемости COVID-19 были:

1) комфортность условий предоставления медицинских услуг и доступность их получения в амбулаторных условия;
2) доля семей, нуждающихся в улучшении жилищных условий;
3) число зарегистрированных преступлений на 1 000 чел.

В 2021 г. к наиболее важным факторам (в порядке весомости) были отнесены:

1) доля граждан в общей численности населения, пользующихся социальной поддержкой по ЖКХ;
2) число зарегистрированных преступлений на 1 000 человек;
3) уровень регистрируемой безработицы.

Этот результат подтверждает выводы, ранее сделанные в работе [*Kianfar* et al., 2022], и также может свидетельствовать о связи социальных детерминант с политикой, обусловленной социальным дистанцированием и низкой мобильностью граждан. Поскольку в этих условиях население вынуждено большую часть времени проводить в замкнутом пространстве жилья, фактор жилищных условий становится приоритетным, как и состояние преступности с занятостью населения.

В социальном благополучии населения после 2020 г. наметились определенные сдвиги. Если в 2020 г. единственным городским округом, где формируется наиболее благоприятная социальная среда, являлся Славский муниципальный городской округ [*Огурцов*, *Дмитриев*, 2022], то 2021 г. в подавляющем большинстве муниципалитетов отмечены благоприятные изменения социальных условий в плане охраны общественного здоровья (рис. 4). Лишь в 3 из 22 муниципалитетов состояние социальной среды оценивается ниже, причем в Гурьевском МО социальная обстановка стала наиболее неблагоприятной для общественного здоровья. Особо следует отметить инвариантное

состояние территории Славского муниципального округа, поскольку сценарные расчеты 2021 г. не изменили оценку благоприятности социальных условий.

Табл. 2. Социальные детерминанты здоровья
Table 2. Social determinants of health

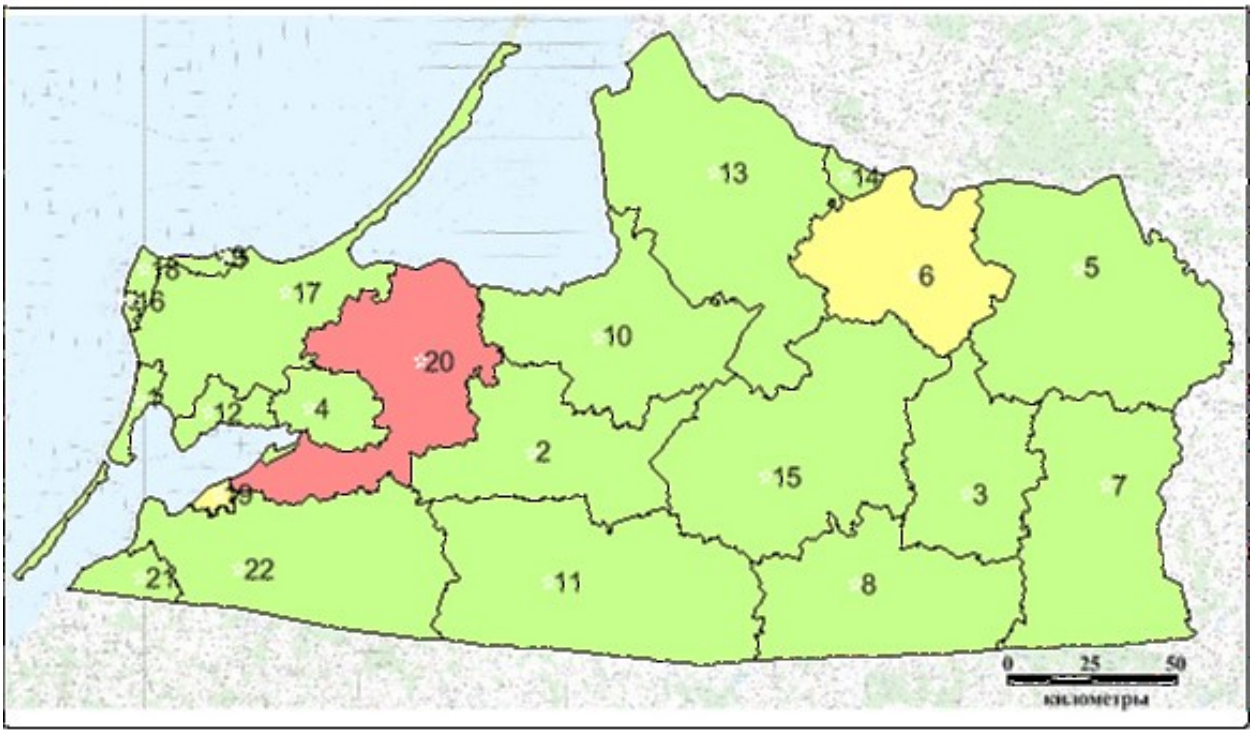
Муниципальный городской округ	Уровень регистрируемой безработицы, %	Охват детей дошкольным образованием от численности детей соответствующего возраста (%)	Число услов-ного (минимального) набора продуктов питания	Доля семей, нуждающихся в улучшении жилищных условий, %	Доля граждан в общей численности населения, пользующихся социальной поддержкой по ЖКХ, %	Число зарегистрированных преступлений на 1 000 чел.	Открытость и доступность информации по предоставлению медицинских услуг в амбулаторных условиях, баллы	Комфортность условий предоставления медицинских услуг и доступность их получения в амбулаторных условиях, баллы
	1	2	3	4	5	6	7	8
Багратионовский	2,0	51	0,8	96	12	6	90	73
Балтийский	1,4	82	0,8	99	16	3	96,8	96
Гвардейский	1,9	59	0,7	99	14	11	90,4	94
Гурьевский	1,6	82	0,9	99	10	5	97,2	84
Гусевский	1,6	66	0,9	97	16	11	95,6	84
Зеленоградский	1,2	77	1,0	99	13	9	96,8	86
Калининград	1,5	84	1,8	99	16	12	96,4	90,5
Краснознаменский	3,9	35	0,7	99	16	7	98	87
Ладушкинский	1,9	54	1,0	100	30	2	96,4	86
Мамоновский	2,3	64	1,0	92	17	3	95,2	94
Неманский	3,0	51	0,6	98	18	16	91,6	88
Нестеровский	2,3	49	0,8	100	16	11	92,4	95
Озерский	3,5	61	0,6	100	18	10	88,8	86
Пионерский	1,8	84	1,4	99	19	7	90,8	86
Полесский	2,0	56	0,7	97	12	12	89,2	94
Правдинский	2,3	56	0,7	96	17	7	89,6	86
Светловский	1,6	72	1,0	95	17	12	96,8	95
Светлогорский	1,3	77	1,3	100	14	5	90,8	86
Славский	5,7	44	0,6	98	12	8	96,4	95
Советский	1,9	82	0,8	99	17	9	92	85
Черняховский	2,2	61	0,8	100	11	11	96	83
Янтарный	1,1	87	0,9	86	13	7	90,8	86

В пространственном отношении также прослеживается сглаживание социального неравенства. Этот результат может на первый взгляд показаться неожиданным или даже парадоксальным, однако, как отмечено в государственном докладе[1], в условиях напряженной эпидемической ситуации в 2021 г. благодаря реализованным антикризисным мерам и проведению широкой вакцинации в целом удалось обеспечить не только стабильность в социальной экономической сферах, но и сохранить здоровье и

[1] О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 340 с.

благополучие населения. В этом контексте полученный результат можно считать закономерным.

Проведенный корреляционный анализ еще раз подтвердил существование отрицательной связи величины КП с уровнем заболеваемости населения. В 2021 г. сохранился умеренный по силе характер корреляционных связей ($0,30 < p < 0,49$).



Номер муниципального городского округа

1 - Балтийский
2 - Гвардейский
3 - Гусевский
4 - Калининград
5 - Краснознаменский
6 - Неманский
7 - Нестеровский
8 - Озерский
9 - Пионерский
10 - Полесский
11 - Правдинский
12 - Светловский
13 - Славский
14 - Советский
15 - Черняховский
16 - Янтарный
17 - Зеленоградский
18 - Светлогорский
19 - Ладушкинский
20 - Гурьевский
21 - Мамоновский
22 - Багратионовский

Шкала интегральной оценки социальных условий

0 – 0,28 "наиболее неблагоприятные"
0,28 – 0,34 "неблагоприятные"
0,34 – 0,36 "относительно благоприятные"
0,36 – 0,46 "благоприятные"
0,46 – 1 "наиболее благоприятные"

Рис. 4. Ранжирование территории муниципальных городских округов Калининградской области по величинам интегральных показателей социальных детерминант здоровья (по данным за 2021 г.)
Fig. 4. Ranking of the territory of municipal districts of the Kaliningrad Region by the value of the integral indicator of social determinants of health (according to data for 2021)

ВЫВОДЫ

В связи со сложной эпидемической обстановкой, обусловленной пандемией коронавирусной инфекции, расширяются исследования по выявлению и оценке факторов влияющих на распространение COVID-19. Результаты этих исследований указывают на ключевую роль социальных факторов в преодолении «пандемического кризиса», а неравенство социальных условий является одной из причин пространственной неоднородности распространения инфекции.

Опубликованные результаты исследований носят разномасштабный и разнонаправленный характер, но, как правило, за рамками обсуждения остаются вопросы неравенства социальных условий на локальном (муниципальном уровне). Анализ научных публикаций в электронной библиотеке Elibrary дает основание считать данное исследование и его результаты в числе первых в Российской Федерации, в которых рассматриваются вопросы интегральной оценки социальных детерминант общественного здоровья в период пандемии на муниципальном уровне.

Исходя из результатов исследований 2021 г., можно сформулировать следующие выводы:

1) Проведенные исследования позволили выявить количественные и пространственные особенности второго года распространения коронавирусной инфекции, тенденции в изменении социальных условий на уровне муниципалитетов Калининградской области, обусловленные федеральными и региональными причинами.
2) На фоне повышения уровня заболеваемости, особенностью его пространственного распределения стало выравнивание характера заболеваемости в пределах региона, сопровождающееся сглаживанием в пространстве социальных неравенств.
3) Получено подтверждение вывода, сделанного в работе [*Kianfar* et al., 2022] о том, что весомость социальных детерминант, влияющих на COVID-19, изменяется с течением времени.
4) Результаты корреляционного анализа подтверждают наличие отрицательной корреляционной связи между композитным показателем (КП) и уровнем заболеваемости COVID-19.
5) Разработанные картографические модели на основе географических информационных систем (ГИС) могут быть полезны для выявления влияния социальной среды на распространение COVID-19 на муниципальном уровне в Калининградской области.
6) С точки зрения новизны подхода нами предложено инновационное применение аддитивной модели свертки многих критериев с использованием нечисловой, неточной и неполной информации для оценки социальных детерминант общественного здоровья. Гибкость модельных алгоритмов позволяет:
   - в условиях дефицита количественных данных использовать нечисловую, неточную и неполную информацию, как о критериях оценки (схема синтеза), так и об объектах оценки (схема анализа) и объединять их в единую систему оценки;
   - использовать различные сочетания нечисловой, неточной и неполной информации при расчете весовых коэффициентов и выработке сценариев, отражающих различные варианты развития эпидемического процесса;
   - оценить точность и достоверность полученных результатов и подготовить рекомендации по проведению социальной политики в сфере здравоохранения;
   - ранжировать территории политико-административных образований по благоприятности социальных детерминант общественного здоровья с

выявлением инвариантных состояний, оценки которых стабильны и не изменяется в различных информационных ситуациях и эпидемической обстановке в целом.

7) Сопоставление различных расчетных сценариев с использованием АСПИД-метода может дать важную информацию органам власти всех уровней для принятия решений в формировании региональной политики и в разработке необходимых мер в условиях чрезвычайных ситуаций эпидемического характера.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают признательность Институту наук о Земле СПбГУ за помощь в организации работ.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors express their gratitude to the Institute of Earth Sciences of St. Petersburg State University for their assistance in organizing the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Драпкина О.М., Самородская И.В., Сивцева М.Г., Какорина Е.П., Брико Н.И., Черкасов С.Н., Цинзерлинг В.А., Мальков П.Г. Методические аспекты оценки заболеваемости, распространенности, летальности и смертности при COVID-19. Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2020. Т. 19. № 3. С. 302–309. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2585.

Огурцов А.Н., Дмитриев В.В. Интегральная оценка социальных детерминант общественного здоровья населения Калининградской области (муниципальный уровень) ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 3. С. 78–90. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-78-90.

Огурцов А.Н., Дмитриев В.В. Социальные детерминанты общественного здоровья в период пандемии COVID-19: интегральная оценка данных на уровне муниципальных образований Калининградской области ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 311–320. DOI: 10.35595/ 2414-9179-2022-2-28-311-320.

Панин А.Н., Рыльский И.А., Тикунов В.С. Пространственные закономерности распространения пандемии COVID-19 в России и мире: картографический анализ. Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2021. № 1. С. 62–77.

Сизикова Т.Е., Лебедев В.Н., Борисевич С.В. Природные, биологические и социальные факторы, способствующие возникновению новых подъемов заболеваемости COVID-19 в Российской Федерации. БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение, 2022. Т. 22. № 4. С. 351–360. DOI: 10.30895/2221-996X-2022-22-4-351-360.

Хованов Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците. СПб.: Издательство СПбГУ, 1996. 204 с.

Abrams E.M., Szefler S.J. COVID-19 and the impact of social determinants of health. The Lancet Respiratory Medicine, 2020. V. 8. Iss. 7. P. 659–661. DOI: 10.1016/S2213-2600(20) 30234-4.

Alidadi M., Sharifi A. Effects of the built environment and human factors on the spread of COVID-19: A systematic literature review. Science of The Total Environment, 2022. V. 850. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.158056.

Bayode T., Popoola A., Akogun O., Siegmund A., Magidimisha-Chipungu H., Ipingbemi O. Spatial variability of COVID-19 and its risk factors in Nigeria: A spatial regression method. Applied Geography, 2022. V. 138. DOI: 10.1016/j.apgeog.2021.102621.

Bontempi E., Vergalli S., Squazzoni F. Understanding COVID-19 diffusion requires an interdisciplinary, multi-dimensional approach. Environmental Research, 2020. V. 188. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109814.

Coccia M. The impact of first and second wave of the COVID-19 pandemic in society: Comparative analysis to support control measures to cope with negative effects of future infectious diseases. Environmental Research, 2021. V. 197. DOI: 10.1016/j.envres.2021.111099.

Coker ES., Molitor J., Liverani S., Martin J., Maranzano P., Pontarollo N., Vergalli S. Bayesian profile regression to study the ecologic associations of correlated environmental exposures with excess mortality risk during the first year of the COVID-19 epidemic in lombardy, Italy. Environmental Research, 2023. V. 216. Part 1. DOI: 10.1016/j.envres.20 22.114484.

Dutta I., Basu T., Das A. Spatial analysis of COVID-19 incidence and its determinants using spatial modeling: A study on India. Environmental Challenges, 2021. V. 4. DOI: 10. 1016/j.envc. 2021.100096.

Ehlert A. The socio-economic determinants of COVID-19: A spatial analysis of German county level data. Socio-Economic Planning Sciences, 2021. V. 78. DOI: 10.1016/ j.seps.2021.101083.

Figueira J.R., Oliveira H.M., Serro A.P., Colaço R., Froes F., Cordeiro C.R., Diniz A., Guimarães M. A multiple criteria approach for building a pandemic impact assessment composite indicator: The case of COVID-19 in Portugal. European Journal of Operational Research, 2023. V. 309. Iss. 2. P. 795–818. DOI: 10.1016/j.ejor.2023.01.025.

Kashem S.B., Baker D.M., González S.R., Lee C.A. Exploring the nexus between social vulnerability, built environment, and the prevalence of COVID-19: A case study of Chicago. Sustainable Cities and Society, 2021. V. 75. DOI: 10.1016/j.scs.2021.103261.

Kianfar N., Mesgari M-S., Mollalo A., Kaveh M. Spatio-temporal modeling of COVID-19 prevalence and mortality using artificial neural network algorithms. Spatial and Spatio-temporal Epidemiology, 2022. V. 40. DOI: 10.1016/j.sste.2021.100471.

Mansour S., Al Kindi A., Al-Said A., Al-Said A., Atkinson P. Sociodemographic determinants of COVID-19 incidence rates in Oman: Geospatial modelling using multiscale geographically weighted regression (MGWR). Sustainable Cities and Society, 2021. V. 65. DOI: 10.1016/j.scs. 2020.102627.

Mishra Sh., Ma H., Moloney G., Yiu Kristy C.Y., Darvin D., Landsman D., Kwong Je.C., Calzavara A., Straus Sh., Chan A.K., Gournis Ef., Rilkoff H., Xia Y., Katz A., Williamson T., Malikov K., Kustra R., Maheu-Giroux M., Sander B., Baral St.D. Increasing concentration of COVID-19 by socioeconomic determinants and geography in Toronto, Canada: An observational study. Annals of Epidemiology, 2022. V. 65. P. 84–92. DOI: 10.1016/j.annepidem.2021.07.007.

Suligowski R., Ciupa T. Five waves of the COVID-19 pandemic and green-blue spaces in urban and rural areas in Poland. Environmental Research, 2023. V. 216. Part 3. DOI: 10.1016/j.envres. 2022.114662.

The Lancet. The COVID-19 pandemic in 2023: Far from over. Lancet, 2023. V. 401. Iss. 10371. P. 79. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)00050-8.

Zhang Y., Zhang Q., Zhao Y., Deng Y., Zheng H. Urban spatial risk prediction and optimization analysis of POI based on deep learning from the perspective of an epidemic. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2022. V. 112. DOI: 10.1016/j.jag. 2022.102942.

REFERENCES

Abrams E.M., Szefler S.J. COVID-19 and the impact of social determinants of health. The Lancet Respiratory Medicine, 2020. V. 8. Iss. 7. P. 659–661. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30234-4.

Alidadi M., Sharifi A. Effects of the built environment and human factors on the spread of COVID-19: A systematic literature review. Science of The Total Environment, 2022. V. 850. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.158056.

Bayode T., Popoola A., Akogun O., Siegmund A., Magidimisha-Chipungu H., Ipingbemi O. Spatial variability of COVID-19 and its risk factors in Nigeria: A spatial regression method. Applied Geography, 2022. V. 138. DOI: 10.1016/j.apgeog.2021.102621.

Bontempi E., Vergalli S., Squazzoni F. Understanding COVID-19 diffusion requires an interdisciplinary, multi-dimensional approach. Environmental Research, 2020. V. 188. DOI: 10. 1016/j.envres.2020.109814.

Coccia M. The impact of first and second wave of the COVID-19 pandemic in society: comparative analysis to support control measures to cope with negative effects of future infectious diseases. Environmental Research, 2021. V. 197. DOI: 10.1016/j.envres.2021.111099.

Coker ES., Molitor J., Liverani S., Martin J., Maranzano P., Pontarollo N., Vergalli S. Bayesian profile regression to study the ecologic associations of correlated environmental exposures with excess mortality risk during the first year of the COVID-19 epidemic in lombardy, Italy. Environmental Research, 2023. V. 216. Part 1. DOI: 10.1016/j.envres.2022.114484.

Drapkina O.M., Samorodskaya I.V., Sivtseva M.G., Kakorina E.P., Briko N.I., Cherkasov S.N., Zinserling V.A., Malkov P.G. COVID-19: Urgent questions for estimating morbidity, prevalence, case fatality rate and mortality rate. Cardiovascular Therapy and Prevention, 2020. V. 19. No. 3. P. 302–309 (in Russian). DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2585.

Dutta I., Basu T., Das A. Spatial analysis of COVID-19 incidence and its determinants using spatial modeling: A study on India. Environmental Challenges, 2021. V. 4. DOI: 10.1016/j.envc. 2021.100096.

Ehlert A. The socio-economic determinants of COVID-19: A spatial analysis of German county level data. Socio-Economic Planning Sciences, 2021. V. 78. DOI: 10.1016/j.seps.2021.101083.

Figueira J.R., Oliveira H.M., Serro A.P., Colaço R., Froes F., Cordeiro C.R., Diniz A., Guimarães M. A multiple criteria approach for building a pandemic impact assessment composite indicator: The case of COVID-19 in Portugal. European Journal of Operational Research, 2023. V. 309. Iss. 2. P. 795–818. DOI: 10.1016/j.ejor.2023.01.025.

Khovanov N.V. Analysis and synthesis of indicators at information deficiency. St. Petersburg: St. Petersburg State University Press, 1996. 196 p. (in Russian).

Kashem S.B., Baker D.M., González S.R., Lee C.A. Exploring the nexus between social vulnerability, built environment, and the prevalence of COVID-19: A case study of Chicago. Sustainable Cities and Society, 2021. V. 75. DOI: 10.1016/j.scs.2021.103261.

Kianfar N., Mesgari M-S., Mollalo A., Kaveh M. Spatio-temporal modeling of COVID-19 prevalence and mortality using artificial neural network algorithms. Spatial and Spatio-temporal Epidemiology, 2022. V. 40. DOI: 10.1016/j.sste.2021.100471.

Mansour S., Al Kindi A., Al-Said A., Al-Said A., Atkinson P. Sociodemographic determinants of COVID-19 incidence rates in Oman: Geospatial modelling using multiscale geographically weighted regression (MGWR). Sustainable Cities and Society, 2021. V. 65. DOI: 10.1016/j.scs. 2020.102627.

Mishra Sh., Ma H., Moloney G., Yiu Kristy C.Y., Darvin D., Landsman D., Kwong Je.C., Calzavara A., Straus Sh., Chan A.K., Gournis Ef., Rilkoff H., Xia Y., Katz A., Williamson T., Malikov K., Kustra R., Maheu-Giroux M., Sander B., Baral St.D. Increasing concentration of COVID-19 by socioeconomic determinants and geography in Toronto, Canada: An observational study. Annals of Epidemiology, 2022. V. 65. P. 84–92. DOI: 10.1016/j.annepidem.2021.07.007.

Ogurtsov A.N., Dmitriev V.V. Integrated assessment of social determinants of public health of the population of the Kaliningrad Region (municipal level) InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 3. P. 78–90 (in Russian). DOI: 10.35595/ 2414-9179-2020-3-26-78-90.

Ogurtsov A.N., Dmitriev V.V. The social determinants of public health during the COVID-19 pandemic: an integrated assessment of Kaliningrad region data (municipal level) InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 2. P. 311–320 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-311-320.

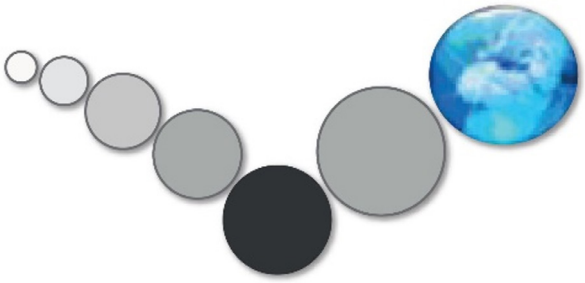
Panin A.N., Rylskiy I.A., Tikunov V.S. Spatial patterns of COVID-19 distribution in Russia and the world: Cartographic analysis. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2021. No. 1. P. 62–77 (in Russian).

Sizikova T.E., Lebedev V.N., Borisevich S.V. Environmental, biological and social factors contributing to new rises in COVID-19 morbidity in Russia. BIOpreparaty. Profilaktika, diagnostika, lechenie (Biological Products. Prevention, Diagnosis, Treatment), 2022. V. 22. No. 4. P. 351–360 (in Russian). DOI: 10.30895/2221-996X-2022-22-4-351-360.

Suligowski R., Ciupa T. Five waves of the COVID-19 pandemic and green-blue spaces in urban and rural areas in Poland. Environmental Research, 2023. V. 216. Part 3. DOI: 10.1016/j.envres. 2022.114662.

The Lancet. The COVID-19 pandemic in 2023: Far from over. Lancet, 2023. V. 401. Iss. 10371. P. 79. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)00050-8.

Zhang Y., Zhang Q., Zhao Y., Deng Y., Zheng H. Urban spatial risk prediction and optimization analysis of POI based on deep learning from the perspective of an epidemic. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2022. V. 112. DOI: 10.1016/j.jag. 2022.102942.



Геоинформационное обеспечение проектов сохранения культурного и природного наследия

Geoinformation support of cultural and natural heritage preservation projects

УДК: 913+912.4+81.373.21 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-180-203**

А.А. Герцен[1], **О.А. Герцен**[2], **Ю.Ю. Гордова**[3], **С.К. Костовска**[4], **Ст.К. Костовска**[5], **А.Г. Хропов**[6]

АСПЕКТЫ КАРТОГРАФИИ И ТОПОНИМИИ КУЛЬТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ В ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

АННОТАЦИЯ

Представлены теоретические обобщения и практические результаты применения картографического и топонимического научных подходов в историко-географических исследованиях культовых сооружений на примере трех регионов, расположенных в разных природных зонах. Прослежена эволюция условных знаков культовых сооружений на топографических картах, выявлены закономерности мотивационного взаимовлияния топонимии и экклезионимии, рассмотрены проблемы историко-географической эволюции Русского Севера (Архангельск), Центральной России (Тульская область) и Причерноморья (территории Молдавии и Украины). Эволюция системы условных обозначений культовых сооружений на топографических картах показывает, насколько большое значение конфессиональные особенности общества имеют для него самого, его пространственно-временного развития и формируемых в результате историко-географических ландшафтов, для картографической науки и ее достижений. На примере изучения истории Архангельска показано, что благодаря высокой социальной важности принципа историко-географической преемственности, несмотря на тяжелые последствия богоборческого периода, не только градостроительные, но и топонимические и религиозные традиции

1 Институт географии Российской академии наук, Старомонетный пер., д. 29, Москва, Россия, 119017, *e-mail:* **gerzen@igras.ru**

2 Институт языкознания Российской академии наук, Большой Кисловский пер., д. 1, Москва, Россия, 125009, *e-mail:* **ogertsen@iling-ran.ru**

3 Институт языкознания Российской академии наук, Большой Кисловский пер., д. 1, Москва, Россия, 125009, *e-mail:* **gordova@iling-ran.ru**

4 Институт географии Российской академии наук, Старомонетный пер., д. 29, Москва, Россия, 119017, *e-mail:* **silvakos@igras.ru**

5 Государственное бюджетное учреждение Московской области «Трест геолого-геодезических и архитектурно-планировочных работ „Мособлгеотрест“», Большая Новодмитровская ул., д. 12с12, Москва, Россия, 127015, *e-mail:* **stiliyanakos@gmail.com**

6 Институт географии Российской академии наук, Старомонетный пер., д. 29, Москва, Россия, 119017, *e-mail:* **khropov@igras.ru**

сохраняются и продолжают развиваться, что находит отражение в ландшафте. Достоверным и надежным источником информации о наличии и пространственном размещении культовых сооружений в середине XIX в. служит трехверстная карта Европейской части Российской империи, которую можно успешно использовать в историко-географических исследованиях, как сделано на примере Епифанского уезда Тульской губернии. Введение в научный оборот сведений старинных карт служит важнейшим методом получения выявления и локализации памятников наследия — храмов и храмовых комплексов различных регионов, что показано на примере бассейна Днестра. Культовые сооружения играют значительную роль в формировании топонимического компонента ландшафта, изучение которого способствует решению историко-географических загадок, связанных с названиями мест. Картографический и топонимический подходы дают весьма продуктивные результаты при решении междисциплинарных научных задач.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: храмы, культовые сооружения, экклезионимы, топонимы, карты

Andrey A. Herzen[1], **Olga A. Herzen**[2], **Yuliana Yu. Gordova**[3], **Silviya K. Kostovska**[4], **Stiliyana K. Kostovska**[5], **Alexandr G. Khropov**[6]

ASPECTS OF CARTOGRAPHY AND TOPONYMY OF RELIGIOUS BUILDINGS IN THE HISTORICAL-GEOGRAPHICAL PERSPECTIVE

ABSTRACT

Theoretical generalizations and practical results of the application of cartographic and toponymic scientific approaches in historical-geographical studies of religious buildings are presented on the example of three regions located in different natural zones. The evolution of conventional signs of religious buildings on topographic maps is traced, the patterns of motivational mutual influence of toponymy and ecclesionymy are revealed, the problems of the historical-geographical evolution of the Russian North (Arkhangelsk), Central Russia (Tula region) and the Black Sea region (territories of Moldavia and Ukraine) are considered. The evolution of the system of symbols for religious buildings on topographic maps shows how important the confessional features of society are for itself, its spatio-temporal development and the historical-geographical landscapes formed as a result, for cartographic science and its achievements. On the example of studying the history of Arkhangelsk, it is shown that due to the high social importance of the principle of historical-geographical continuity, despite the severe consequences of the atheistic period, not only town planning, but toponymic and religious traditions are preserved and continue to develop, what is reflected in the landscape. The three-

1 Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, 29, Staromonetny ln., Moscow, 119017, Russia, *e-mail:* **gerzen@igras.ru**

2 Institute of Linguistics, Russian Academy of Sciences, 1, Bolshoy Kislovsky ln., Moscow, 125009, Russia, *e-mail:* **ogertsen@iling-ran.ru**

3 Institute of Linguistics, Russian Academy of Sciences, 1, Bolshoy Kislovsky ln., Moscow, 125009, Russia, *e-mail:* **gordova@iling-ran.ru**

4 Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, 29, Staromonetny ln., Moscow, 119017, Russia, *e-mail:* **silvakos@igras.ru**

5 State budgetary institution of the Moscow region “Trust for geological-geodetic and architectural-planning works “Mosoblgeotrest”, 12s12, Bolshaya Novodmitrovskaya str., Moscow, 127015, Russia, *e-mail:* **stiliyanakos@gmail.com**

6 Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, 29, Staromonetny ln., Moscow, 119017, Russia, *e-mail:* **khropov@igras.ru**

versts map of the European part of the Russian Empire serves as a trusted and reliable source of information about the presence and spatial distribution of religious buildings in the middle of the XIX century. It can be successfully used in historical-geographical research, as was done in the case of the Epifansky district of the Tula government. The introduction of information from ancient maps into scientific circulation is the most important method for obtaining the identification and localization of heritage monuments — temples and temple complexes of various regions, which is shown in the case of the Dniester basin. Temples and temple complexes play a significant role in the formation of the toponymic component of the landscape, the study of which contributes to the solution of historical-geographical riddles associated with place names. Cartographic and toponymic approaches give very productive results in solving interdisciplinary scientific problems.

KEYWORDS: temples, religious buildings, ecclesionyms, toponyms, maps

ВВЕДЕНИЕ

Культовые сооружения (храмы и храмовые комплексы) — одни из наиболее многочисленных, но мало изученных памятников наследия. Это важнейшие элементы историко-географических ландшафтов, индикаторы историко-культурного развития любого региона. Они являются одновременно архитектурными и/или археологическими объектами и представляют интерес для специалистов соответствующих дисциплин.

Современные исследования в данной области развиваются в рамках архитектуры, истории, географии и других смежных дисциплин. Актуальные работы по архитектуре преимущественно сконцентрированы в рамках трех крупных направлений: издание учебной литературы, классических трудов, переводов зарубежных авторов, исследований западноевропейской архитектуры и актуальных трендов [*Лукичева*, 2008; *Гаврилин*, 2009; *Авдеева*, 2019; *Юдина* и др., 2020; *Ильина*, *Станюкович-Денисова*, 2022; *Раскин*, 2022; *Ильина*, *Фомина*, 2023; *Цирес*, 2023 и др.]; исследования русской и православной архитектуры, проблемы реставрации [*Володин*, 2004; *Богомолов* и др., 2007; *Верховых*, 2010; *Возняк* и др., 2010; *Раскин*, 2010; *Шевкунов*, 2013; *Саулина*, 2016; *Лаврентьева*, 2018; *Ильвицкая*, 2020; *Кистерная* и др., 2020; *Ходаковский*, 2020; *Масиель Санчес*, 2023 и др.]; исследование архитектуры Востока, буддизма, ислама [*Барданова*, 2006; *Линкуин*, *Лю*, 2009; *Низаметдинова*, 2011; *Бондарева*, 2020 и др.]. Актуальные исследования архитектуры проводятся преимущественно в рамках классических традиций сформированных методологий и школ. Центральными объектами таких исследований остаются сооружения, стили, их особенности, эволюция и смежная проблематика, либо культовые сооружения рассматриваются с точки зрения ландшафтной эстетики.

Современная историческая география, картография, топонимика, геоархеология, региональные исследования в районах первостепенного интереса авторов проекта (Причерноморье, Крым, Украина, Молдавия, Балканы, Центральная и Восточная Европа, Европейская часть России и др.) сосредоточены на теоретических, отраслевых, источниковедческих или хронологических аспектах и направлениях [*Карпов*, 1990; *Зубарев*, 2005; *Лаппо*, 2012; *Стрелецкий*, 2013; *Манаков*, 2015; *Шапошников*, 2015; *Подосинов* и др., 2016; *Гордеев*, *Терещенко*, 2017; *Джаксон* и др., 2017; *Сапожников*, 2017; *Барандеев*, 2018; *Красовский*, 2022; *Лисецкий*, 2022; *Вампилова* и др., 2022; *Требелева* и др., 2022; *Ciocanu*, 2017 и др.]. Лишь изредка храмовые комплексы становятся объектами интереса не являющихся архитекторами ученых, либо зачастую лишь в рамках изучения других объектов, преимущественно археологических и/или фортификационных. Взаимосвязь храмового зодчества и ландшафтных условий в центр современных географических исследований пока не выносились. В этом отношении проводимые изыскания носят характер новаторских.

Культовые традиции и объекты — не только обязательный элемент, характеризующийся повышенной устойчивостью, что доказывается историей развития регионов на постсоветском пространстве, но и важнейший компонент ландшафтной структуры и историко-географической эволюции пространства. Прошедшие через эпоху богоборчества с максимальным давлением на религиозную составляющую общества, развитие атеизма, разрушение храмов, социальные и топонимические репрессии, нивелирование памяти, связанной с данным компонентом, ландшафты сумели сохранить все эти признаки. Разделение социума на церковный компонент, максимально суженный, и мирской, подвергавшийся идеологической трансформации и строивший коммунизм, не привело к полному уничтожению роли храма в ландшафте. Сохраненная и передаваемая сквозь поколения в церковной и мирской среде вера позволила возродить храмы и расширить приходы, показывая, как важен этот элемент для социума в целом и населяемого им пространства в частности. Как видим, проблема взаимосвязи и взаимозависимости храмовой архитектуры (как и археологической культуры, и культуры в целом) с этносами и ландшафтами гораздо шире, чем обычно представляется, и требует всестороннего изучения.

Развитие картографического и топонимического подходов в комплексные историко-географические исследования памятников наследия — важный вклад географов, картографов, историков и лингвистов. Систематизация и анализ картографических материалов изучаемых объектов, их географического и лингвистического содержания дают большие результаты в решении связанных с ними научных междисциплинарных проблем и задач в рамках каждого отдельного направления [*Герцен* и др., 2019, 2021; *Костовска* и др., 2022].

Современный этап развития фундаментальных научных исследований наряду с расширением и углублением все более и более специализированных направлений характеризуется высоким уровнем востребованности междисциплинарного диалога и интеграции. Реализация такой интеграции на практике сталкивается с объективными и зачастую весьма непросто преодолимыми трудностями, отчего междисциплинарные исследования остаются редкими и еще более ценными.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Картографический подход в историко-географических исследованиях культовых сооружений

Современный уровень развития информационных технологий, массовая оцифровка архивных и библиотечных фондов с каждым днем делают все более доступным для изучения колоссальное картографическое наследие. В российских и зарубежных картографических коллекциях хранятся (в т. ч. и в открытом доступе) многочисленные издания карт различных регионов, требующие всестороннего внимания со стороны исследователей и скрупулезного многолетнего изучения.

Систематизация и каталогизация картографического наследия получили большое развитие как в научном плане, так и в общественно-экономическом отношении: многочисленные частные лица и организации (в т. ч. российские) формируют собственные картографические коллекции, пользующиеся большим интересом и коммерческим успехом. Особо выделить в этом отношении следует некоторые современные общероссийские, региональные и зарубежные организации и проекты («ЭтоМесто», «Retromap», картфонды Русского географического общества, Российской государственной библиотеки, Национальной библиотеки Франции и др.), создающие и поддерживающие интернет-сайты с огромными коллекциями старинных и современных географических карт, позволяющие получить к ним оперативный и открытый доступ, широко использовать в исследовательских целях.

Весьма полезным источником информации о географии и истории церквей и храмовых сооружений может послужить сайт «Соборы.ру — Народный каталог православной архитектуры», где, благодаря усилиям авторов, заинтересованных в популяризации науки и сохранении полных исторических описаний и фото-летописи всех православных храмов России и других регионов мира, можно найти информацию и фотоснимки большого количества объектов православной архитектуры.

Комплексный картографический анализ позволяет сформировать целостное представление об исследуемом пространстве, систематизируя и расширяя понимание историко-географической эволюции местности и одновременно детализируя полученные сведения в ходе полевых работ и других методов.

Топонимический подход в историко-географических исследованиях культовых сооружений

Топонимика в ряду научных дисциплин занимает особое место, т. к. географические названия являются объектом научного интереса не только лингвистов, но и географов, историков, археологов, этнологов, культурологов и других специалистов. Значение старинных карт как топонимических источников подробно раскрыто еще Е.М. Поспеловым: «Привлечение ряда карт, созданных в различное время на одну и ту же территорию, позволяет проследить изменения, происшедшие с течением времени в географических названиях, выявить динамику топонимических явлений» [*Поспелов*, 1971, 1993]. Непосредственно связанные с религией и культовыми традициями слова в географической синхронии и диахронии находят отражение в топонимии. Изучение этих элементов позволяет реконструировать этапы генезиса и развития культурного ландшафта.

Изучение взаимосвязи распространения религий, строительства соответствующих культовых сооружений и топонимии имеет большое значение. Наименования церквей, монастырей, часовен, мест совершения обряда и других религиозных объектов в ряду собственных имен образуют отдельную группу — *экклезионимию*. Связанные с ней топонимы — наименования географических объектов, не являющихся культовыми — по происхождению считаются отэкклезионимными, т. е. возникшими от имен другого вида. Экклезионимы могут быть связаны с разными религиями. На Руси строительство культовых объектов было важной частью христианизации населения. Чуть позже в русском топонимическом пространстве начинает активно формироваться группа топонимов отэкклезионимного происхождения. В землях с древними топонимическими традициями появление названий, связанных с христианской культурой, носило массовый характер. На русских окраинах этот процесс начался позднее и распространялся волнообразно — «культовая» номинация активизировалась по мере освоения территорий и принятия христианства. Редкие упоминания в документах и малочисленность группы свидетельствуют о непродуктивности «культовой» номинации, о ее слабом влиянии на топонимию пограничного региона. В XVII в. в приграничных поселениях, к тому времени уже достаточно обжитых, начинается активное возведение культовых объектов, возникает большое количество христианских экклезионимов и связанных с ними ойконимов. Чаще всего основой для названий поселений становились наименования храмов.

Сохранение имени наблюдалось и в случае утраты или замены экклезионимов (после ликвидации церкви, часовни или возведения нового христианского объекта на месте прежнего). В русской топонимии традиция именования поселений по названиям церквей или монастырей на протяжении нескольких столетий оставалась актуальной, и численность группы «культовых» названий была более или менее постоянной. Уменьшение доли таких названий в общем топонимиконе отмечается только в XX в. Обратный процесс — восстановление исторических наименований — проходил в 1990-х гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Условные знаки культовых сооружений на топографических картах

Политико-конфессиональная принадлежность городов по берегам Средиземного и Черного морей обозначалась уже на морских картах-портуланах в ранний период становления европейской картографической школы (XIII–XVI вв.). Наличие легенды к карте было не обязательным, и общепринятой системы условных обозначений еще не сформировалось. Объекты чаще обозначались рисунками, занимавшими достаточно много места на картах. Однако с расширением и накоплением знаний о географических объектах, развитием топографического картографирования в XVI–XVII вв. возникла объективная потребность в более экономном использовании пространства карты и использовании понятных, но компактных символов.

Практика широкого картографирования культовых объектов заложена в начале XVII в. одним из ярчайших представителей французской школы Гийомом Левассером де Бопланом при составлении топографических карт Польской Украины — «Общего чертежа пустынных полей, называемых Украина, с прилежащими провинциями…»[1] и «Специального и точного чертежа Украины с ее графствами и округами, прилежащими провинциями…»[2] [*Герцен* и др., 2021б].

Легендами карт (условными обозначениями — Signorum vel C(h)aracterum declaratio, дословно — «Знаков или Символов изъяснение») явно дифференцирован характер отмеченных населенных пунктов в соответствии с их религиозной принадлежностью: символы городов и сел (Urbs Antiqua Christiana — «Город Древний Христианский»; Oppidum, Civitas — «Город»; Sloboda. (Latine) Nova Colona — «Слобода. (По-латински) Новая Колония»), увенчанные крестами, а также важный сооружений (Sedes Episcopi Romano-Catholici — «Резиденция Епископа Римско-Католического»; Domicilium Ducum. vel Sedes Ducalis — «Дом Герцога. или Резиденция Герцогская»; Sedes Episcopi Graecorum — «Резиденция Епископа Греческого»; Monasterium Catholico-Romanor — «Монастырь Католическо-Римский»; Monasterium Graecorum — «Монастырь Греческий»), противопоставлены символам мусульманских поселений (Oppidum Turcae — «Город Турецкий»), увенчанным полумесяцами. В то же время наряду с городами, местечками и селами с церквями и мечетями специальными знаками выделены деревни без культовых сооружений: Pagus (пунсоны без крестов и полумесяцев) и Pagi Tartarorum, Hamaxabiorum (колесницы) (рис. 1).



Рис. 1. Легенды карт Боплана
Fig. 1. Beauplan's maps' legends

[1] *Beauplan G. le V., Hondius G.* Delineatio Generalis Camporum Desertorum vulgo Ukraina. Cum adjacentibus Provinciis Bono publico erecta. Gedani, 1648

[2] *Beauplan G. le V., Hondius G.* Delineatio Specialis Et Accurata Ukrainae Cum Suis Palatinatibus Ac Districti[bus]. Provincysq[ue] Adiacentibus Bono Publico. Gedani Anno Domini M. C. D. L. 1650

Традиция использования символов для обозначения культовых сооружений в картографии стала общепринятой широко вошла не только в западноевропейскую, но и российскую практику. Об этом свидетельствует анализ систем условных знаков крупнейших отечественных картографических произведений конца XVIII–XIX вв.: учебник С. Лукина (1794 г.)[1], «Подробная карта Российской империи и близлежащих заграничных владений…»[2], «Специальная карта Западной части Российской Империи…»[3], «Топографический межевой атлас Рязанской губернии…»[4], «Специальная карта Европейской России» (1: 420 000 под ред. И.А. Стрельбицкого), 1-, 2- и 3-верстные военно-топографические карты[5] и др. (рис. 2).



Рис. 2. Условные обозначения культовых сооружений российских карт XVIII–XIX вв.
Fig. 2. Symbols of religious buildings in Russian maps of the 18th–19th centuries

1 Начальное основание Ситуации: заключающее в себе все, что изображается на Топографических, частных картах и военных планах в пользу упражняющихся в сей науке. Издано учителем Императорского Шляхетного сухопутного кадетского корпуса С. Лукиным в 1794 г. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/karta5727/, http://www.etomesto.ru/map/atlas/oboznacheniya-1794/09.jpg (дата обращения 01.02.2023)

2 Подробная карта Российской империи и близлежащих заграничных владений, или т. н. «Столистовая карта» была сочинена, гравирована и напечатана при собственном Его Императорского Величества Депо карт в 1801–1804 гг. Переиздавалась карта вплоть до 1816 г. М-б: 1: 840 000, 20 верст в английском дюйме. Различные издания содержали от 109 до 114 страниц. Размеры листов 22 х 21 см. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map/atlas/1816/title-1816.jpg (дата обращения 01.02.2023)

3 Специальная карта Западной части Российской Империи, составленная и гравированная в 1/420000 долю настоящей величины при Военно-Топографическом Депо, во время управления генерал квартирмейстера Нейдгарта под руководством генерал-лейтенанта Шуберта. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map/shubert-10-verst/legenda.jpg (дата обращения 01.02.2023)

4 Топографический межевой атлас Рязанской губернии, составленный в 1859 г. чинами Межевого корпуса под руководством Генерального штаба генерал-лейтенанта Менде. 1: 84 000. М., 1860. Фрагмент листа XXIV (Изъяснение знаков). «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/img_map.php?id=339 (дата обращения 01.02.2023)

5 Условные знаки 1-, 2- и 3-верстных военно-топографических карт. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/img_map.php?id=173, http://www.etomesto.ru/shubert/znaki-3versty.png (дата обращения 01.02.2023)

Традиция продолжена в советское время: системы условных знаков на военно-топографических картах[1] и топографических картах[2] [Условные… 1983, с. 5, 19] сохранили преемственность (рис. 3).

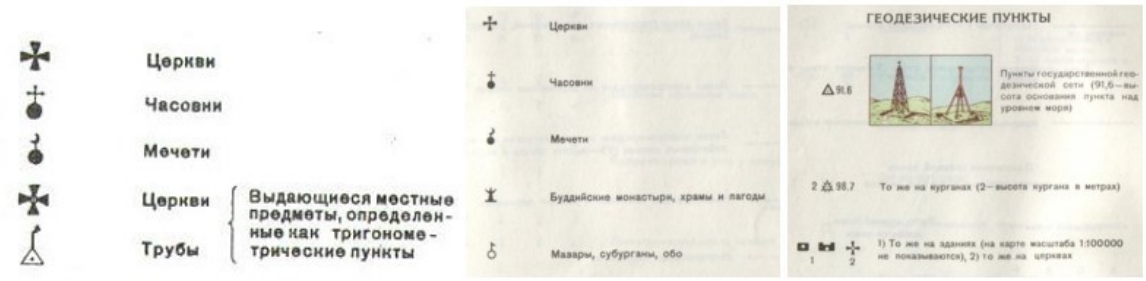


Таблица №1

Номера условных знаков	Условные знаки		Названия обозначаемых объектов
	1:25000,1:50000	1:100000	
Геодезические пункты			
1	1,8 △ 91,6 0,2	1,4 △ 91,6 0,15	Пункты государственной геодезической сети [1,4]
2	1,8 2 ✡ 98,7	1,4 2 ✡ 98,7	То же на курганах (2-высота кургана в метрах) [1,4]
3 а	0,7	Не показываются	То же на зданиях [1]
б	0,7	Не показываются	То же на зданиях [1]
4 а	1,5	1,5	То же на церквах [1]
б	1,5		То же на церквах [1]
68а	1,5	1,5	Церкви, костелы, кирки [16.30]
б	1,6		
69а	2,0 1,0	1,5 0,8	Мечети [16 ,30]
б	1,6		
70а	2,0 1,6	1,5 1,2	Буддийские и другие храмы и пагоды[16 ,30]
б	1,6		
71	2,0 1,0	1,5 0,8	1) Часовни.
	2,0 1,0	1,5 0,8	2) мазары, субурганы, обо и другие подобные им сооружения

Рис. 3. Условные обозначения культовых сооружений советских карт 1940–1980-х гг.
Fig. 3. Symbols of religious buildings in Russian maps of the 18th–19th centuries

[1] Военно-топографическое управление Генерального штаба Красной армии. Условные знаки военно-топографических карт. М-бов 1: 25 000, 1: 50 000, 1: 100 000. М., 1944. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map/base/99/rkka-uslovnie-znaki.jpg. (дата обращения 01.02.2023)

[2] Военно-топографическое управление Генерального штаба. Условные знаки топографических карт СССР. Справочник. Издание пятое (исправленное и дополненное). М., 1966. Повторное издание 1967 г. С. 15–18

Вместе с тем, интенсивное развитие картографического производства, расширение пространственного охвата и тематического содержания, постановка задач по подготовке произведений разных масштабов (1: 25 000, 1: 50 000, 1: 100 000 и др.) вызвали объективное усложнение легенды, систематизированной в табличной форме (рис. 1) и специальных пояснениях: «Условные знаки пунктов государственной геодезической сети на зданиях, а также на церквах применяются при изображении на картах м-бов 1: 25 000 и 1: 50 000 зданий, возвышающиеся части которых (шпили, башни) определены как геодезические пункты, и их координаты включены в каталоги координат геодезических пунктов. Координаты таких пунктов относятся к центрам кружков, обозначающих положение шпилей (башен) на зданиях. На карте м-ба 1: 100 000 из пунктов геодезической сети на зданиях показываются только пункты на церквах...» [Условные… 1983, с. 63]; «Обозначения на картах заводских и фабричных труб, а также заводов, фабрик и мельниц с трубами, градирен, телевизионных башен, телевизионных, радио- и радиорелейных мачт, капитальных сооружений башенного типа, церквей и других храмов, выдающихся памятников и монументов при высоте 50 м и более сопровождаются подписями их высот (в метрах). При невозможности размещения подписей высот всех объектов, расположенных в кварталах населенных пунктов, подписи высот даются у изображений наиболее выдающихся из них…» [Условные… 1983, с. 67]; «На карте масштаба 1: 25 000 большие по занимаемой площади здания церквей, мечетей, буддийских и других храмов изображаются в масштабе. Знак в кружке, обозначающий вид храма, ставится на месте, соответствующем положению возвышающейся части здания (шпиля, башни), или посередине изображения здания, если положение башни не определено» [Условные… 1983, с. 69].

Эволюция системы условных обозначений культовых сооружений на топографических картах, сочетающая элементы прогресса, вызванного объективными потребностями и технологическими возможностями, и глубокой исторической преемственности показывает, насколько большое значение конфессиональные особенности общества имеют для него самого, его пространственно-временного развития и формируемых в результате историко-географических ландшафтов для картографической науки и ее достижений.

Изучение картографического наследия, содержащего богатую информацию о памятниках культового зодчества, вносит существенный вклад в расширение знаний об отдельных географических регионах и их историческом развитии.

Топонимический и картографический подход к изучению историко-географической эволюции Архангельска

Строительство важнейшего города российской Арктики началось в 1583–1584 гг. по распоряжению Ивана Грозного при Михайло-Архангельском монастыре, основанном еще в начале XII в. новгородским архиепископом Иоанном. Сюда, в устье Северной Двины, из Холмогор (центра новгородского Заволочья (Двинской земли), расположенного на 70 км выше по течению) был перенесен главный порт Русского Севера, а в 1585–1587 гг. переведены все английские и голландские торговые фактории [*Белов* и др., 2016]. В связи с этим в первые десятилетия своего существования его называли *Новый город, Новые Холмогоры, Новый Холмогорский город*. Однако жители его именовали по монастырю *Архангельский город* (зафиксировано в 1596 г.), а с 1613 г. это название было принято и в качестве официального (отсюда и сохранившееся до наших дней именование его жителей *архангелогородцы*). Со временем название закрепилось в употреблении в форме *Архангельск* [*Поспелов*, 2007, с. 53].



Рис. 4. Вид Михайло-Архангельского монастыря в Архангельске в 1918 г. его территории на картах в 1701, 1724, 1828, 1871, 1890, 1928, 1936, 1987, 2001 гг. и космоснимке 2022 г.[1]
Fig. 4. View of the Monastery of St. Michael the Archangel in Arkhangelsk at 1918 and its territory on the maps from 1701, 1724, 1828, 1871, 1890, 1928, 1936, 1987, 2001 and satellite image of 2022

[1] Вид на монастырь со льда Северной Двины, с западной стороны. Фотография декабря 1918 г. работы неизвестного американского фотографа. «ВКонтакте. Старый Архангельск». Электронный ресурс: https://vk.com/old_arkhangelsk (дата обращения 01.02.2023).
«Соборы.ру — Народный каталог православной архитектуры». Электронный ресурс: https://sobory.ru/photo/267710 (дата обращения 01.02.2023).
Архангельск и окрестности. Карта Госгеоцентра. М-б 1: 25 000, 2001. «Retromap». Электронный ресурс: http://retromap.ru/1420019 (дата обращения 01.02.2023).
Архангельск. Карты, космоснимки. Гугл, 2022. «GoogleMaps». Электронный ресурс: https://www.google.ru/maps (дата обращения 01.02.2023).
«Signum Temporis». Электронный ресурс: https://www.signumtemporis.ru/chronodive/ (дата обращения 01.02.2023).
Schoonebeek A. Chertezh Reka Dvina ili Arhangelska. Moskva, 1701.
Delisle J.N. Embouchure de la Dwine, près d'Archangel. Saint-Pétersbourg, 1724.
План окрестностей губернского города Архангельска, 1828. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map-arhangelsk_1828-okrest/ (дата обращения 01.02.2023).
Ильин А.А. Планъ г. Архангельска. Санкт-Петербург, 1871. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map-arhangelsk_1871 (дата обращения 01.02.2023).
Планъ губернскаго города Архангельска, 1890 г. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map-arhangelsk_1890/.
Кириллов А.Н., Постников В. План города Архангельска. Архангельск, 1928. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map-arhangelsk_1928 (дата обращения 01.02.2023).
Мишарев В.Г., Луполов А.К., Сабинин А.Н. Схематический план Архангельска. Архангельск, 1936. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map-arhangelsk_1936 (дата обращения 01.02.2023).
Схема пассажирского транспорта Архангельска, 1987. «ЭтоМесто». Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/map-arhangelsk_1987/ (дата обращения 01.02.2023)

Изучение историко-географической эволюции и историко-архитектурных характеристик объектов наследия г. Архангельска наглядно продемонстрировало, что Михайло-Архангельский монастырь располагался в устье Северной Двины при входе в город-порт и выполнял ряд важных функций, в т. ч. оборонительные, служил ориентиром для путешественников, выступал в качестве «центрального места» и, главное — являлся объектом удовлетворения духовных (религиозных) потребностей проживавшего в городе и окрестностях населения [*Костовска С.К.*, *Костовска Ст.К.*, 2021] (рис. 4).

Иными словами, во время своего существования монастырь соответствовал основным принципам организации городского пространства, таким как функциональное взаимодействие с окружением и гармонизация. При этом на протяжении длительного времени до разрушения в 1930 г. главного сооружения монастыря — Михайло-Архангельского собора, а также церкви во имя Грузинской иконы Божией Матери, колокольни над святыми воротами и других построек на монастырской территории — здесь сохранялись основные принципы проектирования культовых сооружений, прежде всего принцип преемственности.

Благодаря высокой социальной важности этого принципа, несмотря на тяжелые последствия богоборческого периода, сохраняются и продолжают развиваться не только градостроительные, но и топонимические и религиозные традиции: городская планировка центра в основном сохранила свою старинную структуру, название города осталось прежним, а в 2008–2022 г. в непосредственной близости от территории бывшего монастыря был построен новый Михайло-Архангельский собор.

Анализ пространственного размещения культовых сооружений на основе картографических и литературных источников XIX в. (на примере Епифанского уезда Тульской губернии)

Исчерпывающую информацию о том, в каких селах Епифанского уезда Тульской губернии в середине XIX в. имелись действующие храмы, дают приходские списки Тульской епархии [*Кеппен*, 1858]. Для анализа их пространственного размещения использована трехверстная (1: 126 000) «Военно-топографическая карта Западной России» (территория Епифанского уезда Тульской губернии отображена на двух листах трехверстной карты — XIV-16 и XV-16). Соответствующими условными знаками на карте показаны различного рода культовые сооружения, в т. ч. церкви с разделением на каменные и деревянные.

В списке 1857 г. в Епифани (бывшем уездном городе, а ныне — поселке в Кимовском районе Тульской области России) значилось четыре приходских храма — три непосредственно в тогдашнем городе и один в прилегавшей к нему Шевыревой слободе (ныне на территории поселка в его южной части). Из этих четырех храмов на трехверстной карте обозначены три (все каменные) (рис. 5б). По данным сайта «Sobory.ru» и других информационных ресурсов, из трех отмеченных на карте храмов два к настоящему времени восстановлены и действуют, а один (тот, который был отмечен на стыке двух листов трехверстной карты) до наших дней не сохранился. Один из существовавших в Епифани приходских храмов (фигурирует в списках 1857 г. как Успенская церковь) на старой карте почему-то отсутствует, но зато показан на современной топографической карте (рис. 5в). Речь идет о расположенном на северо-западной окраине Епифани каменном храме Успения Пресвятой Богородицы, время постройки которого точно не установлено (предположительно между 1680 и 1720 гг.)[1].

[1] Епифань. «Соборы.ру — Народный каталог православной архитектуры». Электронный ресурс: http://sobory.ru/article/?object=02140 (дата обращения 01.02.2023)

Отсутствие на трехверстной карте расположенной в Епифани Успенской церкви — единственный такого рода пробел в пределах всего Епифанского уезда, в то время как из прочих культовых сооружений, фигурирующих в приходских списках 1857 г., на карте представлены все 47 без исключения, что позволило сформировать достоверную обобщенную картину их пространственного размещения по состоянию на середину XIX в. (рис. 5а) и оценить размах и характер изменений, которые претерпел религиозный «ландшафт» в пределах земель бывшего Епифанского уезда Тульской губернии, ныне вошедших в состав Тульской области (Кимовский, Куркинский, Узловский, Богородицкий и Новомосковский районы и городской округ Донской) и частично Рязанской области (Скопинский район). Почти все упомянутые в списках 1857 г. поселения бывшего Епифанского уезда существуют и в настоящее время, а по большей части даже сохранили свои названия в том же или слегка измененном виде, что существенно облегчало задачу их идентификации и привязки к современным картографическим материалам.

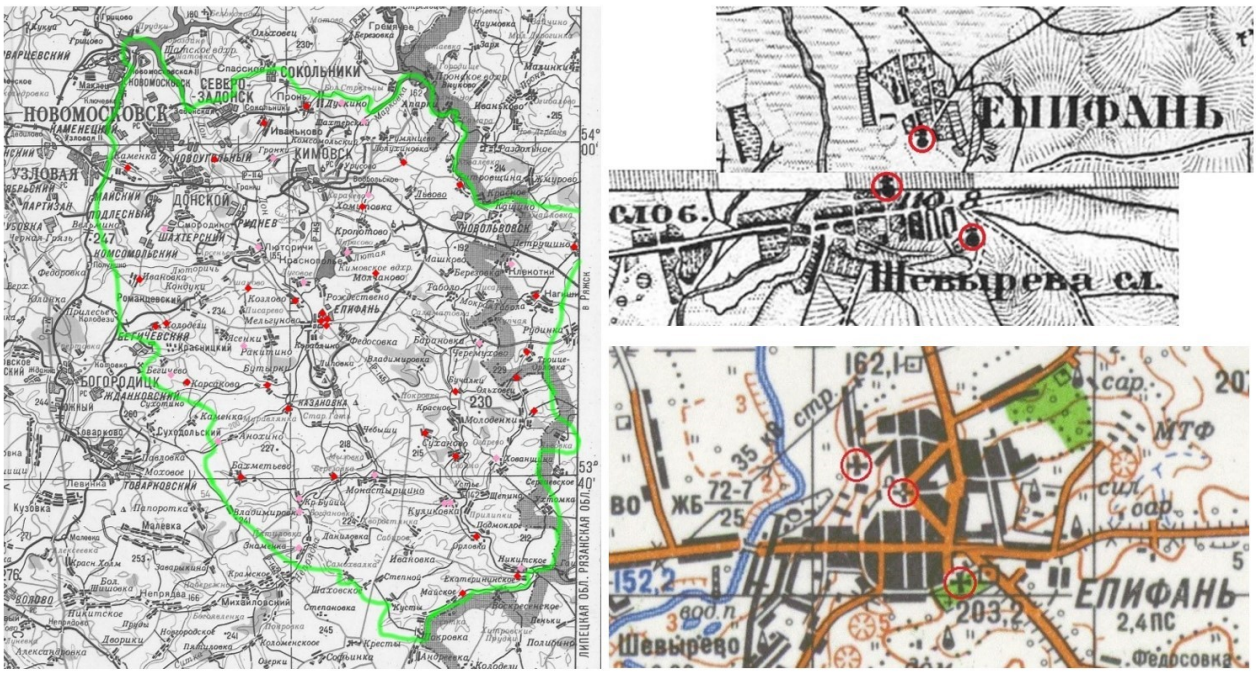


Рис. 5. Размещение православных храмов на территории Епифанского уезда Тульской губернии в середине XIX в. по данным трехверстной карты[1]
Fig. 5. Spatial location of orthodox churches in Epifansky district of the Tula Governorate in the mid-19th century on a basis of the 3-versts map content[2]

1 Каменные храмы обозначены красными значками, деревянные — розовыми, границы уезда — зеленой линией. В качестве фона (в оттенках серого цвета) использован фрагмент общегеографической карты Тульской области м-ба 1: 500 000 (ГУГК, 1990). Епифань и Шевырева слобода на стыке листов XIV-16. и XV-16 трехверстной карты. Красными кружками отмечены три каменных храма. Епифань на современной топографической карте (фрагмент листа N-37-78 карты м-ба 1: 100 000, Роскартография, 2000). Красными кружками отмечены три сохранившихся в поселке храма

2 Stone churches are marked with red, wooden ones with pink. Background: grayscale fragment of General map of the Tula oblast on a scale of 1: 500 000 (Main Directorate of Geodesy and Cartography, 1990). Epifan and Shevyreva Sloboda at the juncture of sheets XIV-16 & XV-16 of the 3-versts map. Three stone churches are highlighted with red circles. Epifan at today's topographical map (fragment of 1: 100 000 sheet N-37-78 published by Roskartografiya, 2000). Three churches remaining in the settlement are highlighted with red circles

Всего на трехверстной карте на территории Епифанского уезда (вне уездного центра) обозначено 28 каменных храмов, значащихся в списке приходов 1857 г.; из них к настоящему времени сохранились и действуют 7, сохранились в руинах 13, не сохранились 8 (на месте одного из них, в селе Бахметьево Богородицкого района в 2007–2012 гг. выстроен новый деревянный храм Владимирской иконы Божией Матери). Из обозначенных на трехверстной карте 19 деревянных приходских храмов до наших дней не сохранился ни один, однако на современной топографической карте отмечены 8 построенных на их месте каменных храмов, 5 из которых восстановлены и действуют, а 3 остаются в руинированном состоянии).

В ходе исследования были также выявлены 4 культовых сооружения, обозначенных на трехверстной карте, но отсутствующих в списке приходов 1857 г. Это, в частности, не сохранившийся до наших дней каменный храм в селе Корсаково (Бегичевское сельское поселение Богородицкого района). Согласно спискам 1857 г., *Сельцо Сукромна Корсакова* значилось в составе прихода, центром которого было *село Троицкое, Ильино тож* [*Кеппен*, 1858, с. 72], о чем на современной карте теперь напоминает лишь подпись урочища (*ур. Ильино*) на землях, кардинально преобразованных горнопромышленными разработками.

Историко-картографические исследования Северо-Западного Причерноморья

Изучение старинных карт позволило обнаружить и ввести в научный оборот сведения о ряде культовых сооружений, представляющих большой интерес для смежных с географией научных дисциплин: истории, археологии, архитектуры и др.

Впервые использование символа христианского храма на карте Северо-Западного Причерноморья, видимо, было актуально еще в Средневековье, в конце XIV в. при создании Каталанского атласа[1]: именно так отмечена *Еанада* (*eanada*) — крупнейший город (столица) Бургарии. Топоним локализуется в центре современной Молдавии и отождествляется с Янги-Шехром (современный Старый Орхей) [*Паскарь*, *Герцен*, 2021], в числе памятников археологического наследия которого обнаружены также фундаменты древней церкви (рис. 6), где было обнаружено княжеское захоронение с богатыми украшениями золотоордынского периода [*Nesterova*, 2021].

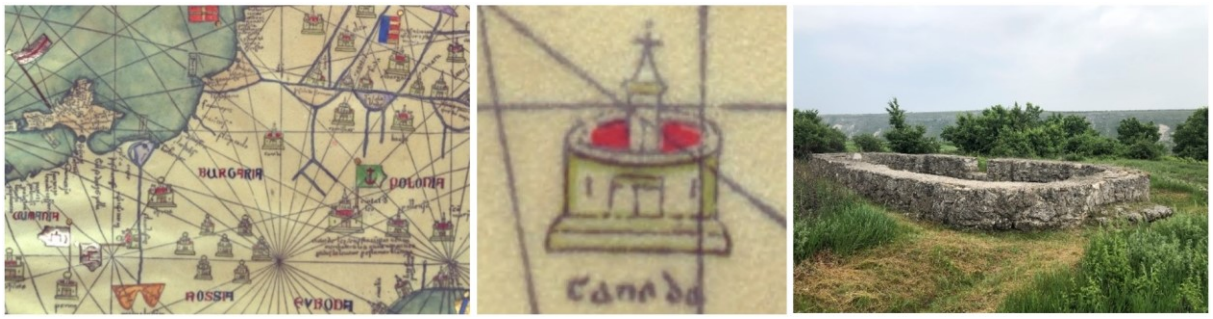


Рис. 6. Фрагменты карты из Каталанского атласа (вторая половина XIV в.) и фундамент церкви в Старом Орхее (XIII–XIV вв.) (фото А.А. Герцена)
Fig. 6. Fragments of a map from the Catalan atlas (second half of the 14th century) and foundation of the church in Old Orhey (13th–14th centuries) (photo by A.A. Herzen)

Значительный объем информации о культовых объектах региона содержат карты Г.Л. де Боплана и В. Гондиуса. Это равно относится как к «Общему чертежу пустынных полей, называемых Украина, с прилежащими провинциями…» 1648 г., так и к «Специальному и точному чертежу Украины с ее графствами и округами, прилежащими провинциями…» 1650 г. (рис. 7).

[1] Cresques A., Cresques J. Atlas Catalan. Palma, 1375

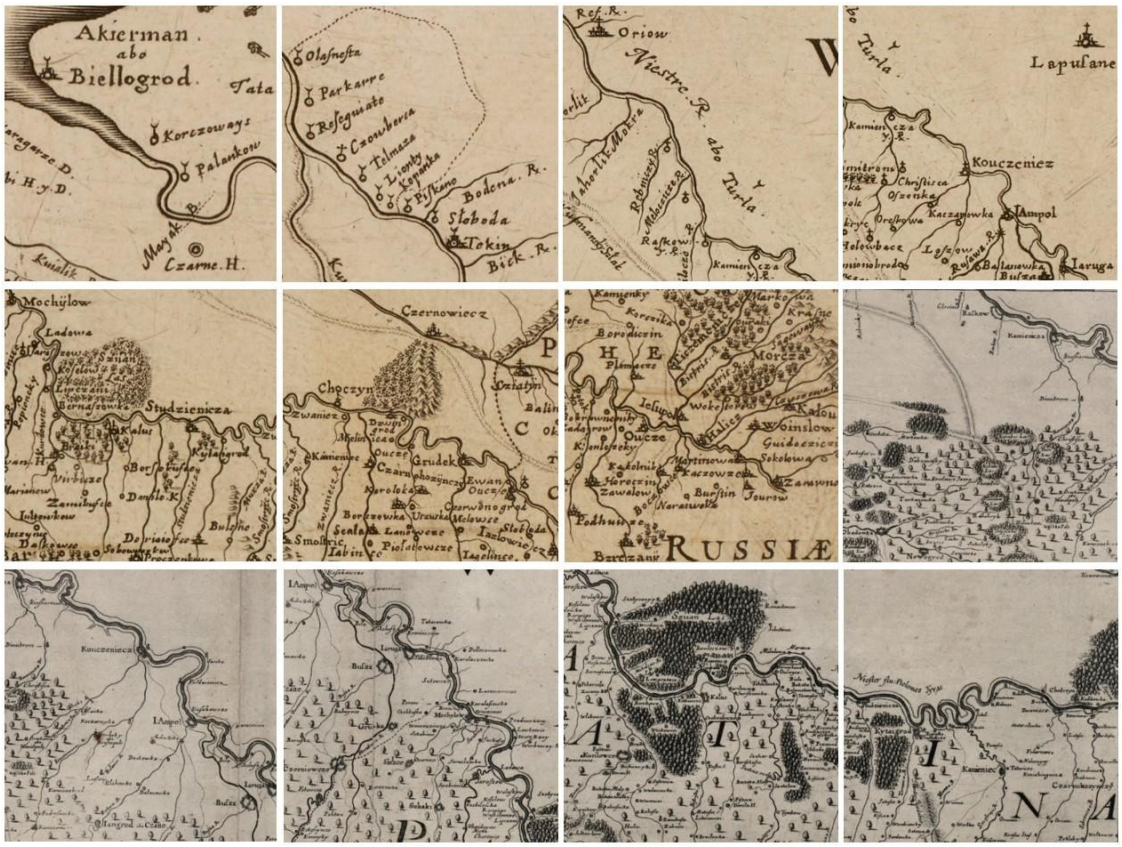


Рис. 7. Фрагменты «Общего чертежа пустынных полей, называемых Украина, с прилежащими провинциями…» и «Специального и точного чертежа Украины с ее графствами и округами, прилежащими провинциями…» (первая половина XVII в.)
Fig. 7. Fragments of the "Delineatio generalis Camporum Desertorum vulgo Ukraina. Cum adjacentibus provinciis…"and "Delineatio specialis et accurata Ukrainae cum suis palatinatibus acdistrictib. Provincysq. Adiacentibus…" (first half of the 17th century)

Многочисленные населенные пункты с церквями обозначены на карте на берегах Днестра и в непосредственной близости: в верхнем течении — *Zarawno* (Журавно), *Martinowa* (Новый Мартынов), *Halicz* (Галич), *Iesupol* (Езуполь), *Oucze* (Устье-Зеленое), *Potok* (Золотой Поток), *Iazlowiecz* (Язловец), *Oucze* (Устечко), *Grudec* (Городок), *Dzwingrod* (Дзвенигород) и др.; в среднем течении — *Studzienicza* (бывш. Студеница, окрестности с. Рогозна), *Kalus* (бывш. Калюс, окрестности с. Рудковцы), *Jaroszow* (Ярышев), *Mochijlow* (Могилев-Подольский), *Iaruga* (Яруга), *Iampol* (Ямполь), *Kouczeniez* (Великая Косница). Вопросу идентификации и исследования церкви, отмеченной Бопланом на правом берегу Днестра напротив Кученеца (на карте не подписана) посвящены специальные работы [*Нестерова*, *Герцен*, 2021; *Герцен* и др., 2021а]. Благодаря идентичности современной гидронимии (*Каменка*, *Рашковка*, *Молокиш*, *Рыбница*) удалось локализовать церкви, обозначенные в устьях небольших левых притоков Среднего Днестра (*Kamienczay R., Rashkowy R., Meloczicze R., Rebniczy R.*).

В нижнем течении Днестра указаны населенные пункты с храмами не только христианской, но преимущественно и мусульманской религии, что соответствует политико-конфессиональной структуре Северо-Западного Причерноморья с начала XIV в. (времени установления ислама как государственной религии в Золотой Орде), в XV–XVI вв. (периоду включения региона в состав Османской империи) и до начала XVII вв.

(времени составления карты). Из трех правобережных больших городов один с церковью — *Oriow* в устье Реута (*Ref R.*), два с мечетями — *Tekin* чуть ниже устья Быка (*Bick R.*) и *Akierman abo Biellogrod* на берегу устья самого Днестра (*Niestre R. abo Turla*), затопленного Черным морем (*Czarne Morze Vulgo Pontus Euxinus*).

Руины города *Czarne H.* без уточнения конфессиональной принадлежности обозначены на левобережье в верховьях Днестровского лимана. Между Текином (современные Бендеры) и Акиерманом или Биеллогродом (современным Белгородом-Днестровским) на правом берегу реки отмечены 10 мечетей: *Sloboda* в устье Ботны (*Bodena R.*), *Piskane*, *Kopanka*, *Lionty*, *Telmaza*, *Resequiate*, *Parkarre*, *Olasnesta*, *Palankow*, *Korczoways* и 1 церковь — *Czowberca*. Перечисленные географические объекты так же уверенно локализуются, в значительной степени соответствуя современной топонимической картине: Хаджимус, Кицканы, Копанка, Леонтьево, Талмаз, Чобручи, Раскаецы, Пуркары, Оланешты, Паланка, Садовое.

Установленная Бопланом традиция была продолжена Николя Сансоном, Карлом Алладром и другими западноевропейскими картографами XVII–XVIII вв. Ярким примером и важным источником служит карта Жозефа-Николя (Иосифа Николаевича) Делиля[1] (рис. 8), на которой конфессиональная характеристика картографируемых объектов выступает ключевым компонентом. Карта охватывает территорию среднего и нижнего течения Днестра (*Nester R.*) между городами *Moilov* (современный Могилев-Подольский) и *Bender* (Бендеры), наряду с которыми укреплениями обозначены *Yampol* (Ямполь), *Soroke* (Сороки), *Sokanovka* (Цекиновка), *Kochnitz* (Великая Косница), *Raskov* (Рашков) и *Yaarlik* (Ягорлык), а также левобережные населенные пункты с храмами: церквями — *Brounitz* (Бронница), *Sobotevka* (Субботовка), *Yarouka* (Яруга), *Rouska* (Грушка), *Kotchmin* (Кузьмин), *Kamonki* (Каменка), *Stronetz* (Строенцы; рис. 8, справа), *Beloché* (Белочи), *Melokitch* (Большой Молокиш), *Sreché* (Сарацей), *Revenitz* (Рыбница), *Oufatinka* (Выхватинцы), *Jajoulem* (Зозуляны), *Boutoujin* (Бутучаны), *Joura* (Жура), *Armatska* (Гармацкое), *Soubolevka* (Цыбулевка), и мечетями — *Yaarlik malenki* (Гоян), *Dobavsa* (Дубоссары), *Bialakeou* (Делакеу), *Tachlik* (Ташлык).

Изучение топонимов, связанных с культовыми сооружениями

В рамках анализа сплошной выборки географических названий[2] при изучении закономерностей мотивационного взаимовлияния топонимии и экклезионимии были выделены три основных типа: прямая мотивация, обратная мотивация и скрытая мотивация.

Под *прямой мотивацией*, или явным мотивационным соответствием мы подразумеваем, что главным мотиватором является экклезионим — название храма исторически возникло первично, а топоним уже перенял это название. Такие случаи традиционно встречаются в больших количествах, и в рамках нашего исследования это подтвердилось — 37 % из общего числа проанализированных случаев. Проиллюстрировать этот тип мотивационной зависимости можно следующими примерами: название села *Александровское* (ранее *Александра*, *Александровъ*) в Ставропольском крае происходит от основанной в этом месте в 1777 г. *Крепости Святого Александра*, в которой, в свою очередь, имелась церковь Александра Невского, а *Введенка* Липецкой области и *Введеновка* (ранее *Введенское*) Рязанской области — по местным Введенским церквям. Это наиболее традиционный, исторически первичный тип мотивации.

---

1 *Delisle J.N., Arikin F., Grigorov F.* Détails entre le Dnepr et Niester. Saint-Pétersbourg, 1724

2 Выборка включала ойконимы — названия населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости к маршруту экспедиционных исследований ИГ РАН в 2022 г. Маршрут охватил 15 регионов, протяженность составила 5 000 км

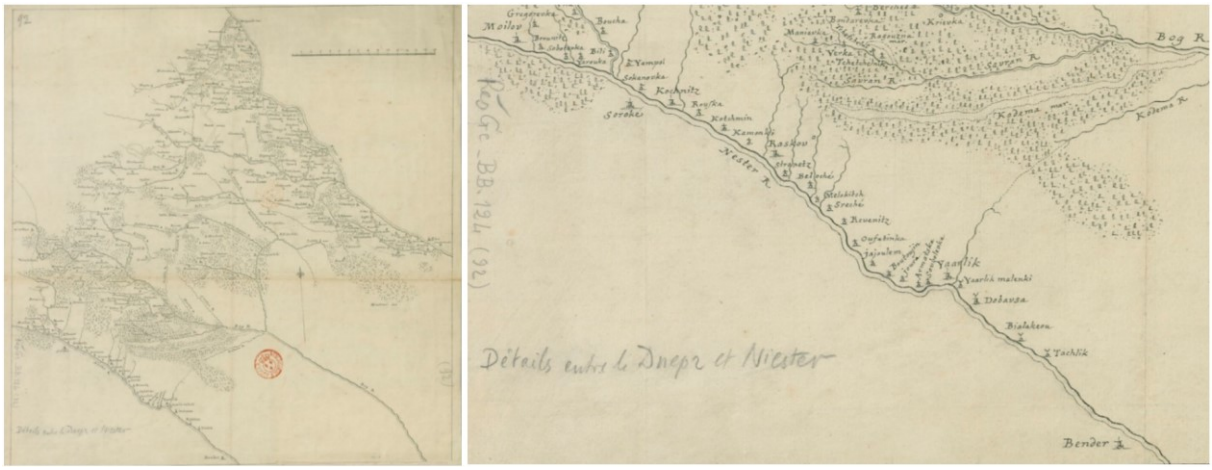


Рис. 8. Карта «Деталей между Днепром и Днестром» (первая половина XVIII в.) и ее фрагмент
Fig. 8. The map "Détails entre le Dnepr et Niester" (first half of the 18th century) and its fragment

Под *обратной мотивацией* понимается зависимость экклезионима от местности, которая приобрела свое название ранее и способствовала мотивации экклезионима, появившегося на данной территории, уже имеющей сформировавшийся топонимический ландшафт. Тем самым название местности дало название храму, появившемуся на его территории. Такой тип мотивации, составивший в нашем исследовании 24 % от общего числа проанализированных случаев — наиболее современный тип номинации храмов. Примером могут послужить следующие случаи: в поселке *Александро-Невский* Рязанской области в 2002 г. и селе *Александровка* Московской области в 2014–2020 гг. построены церкви в честь Александра Невского. Несмотря на то, что это наиболее поздний тип мотивационной номинации, некоторые примеры функционирования такого типа можно проследить и в древности. Так, *Трегуляевский* монастырь (варианты названий — *Тамбовский Иоанно-Предтеченский Трегуляевский* мужской монастырь, *Трегуляевский Иоанно-Предтеченский* монастырь, *Питиримовский* монастырь) XVII–XVIII вв. в поселке *Тригуляй* Тамбовской области. Причина топонимической трансформации, отразившейся в номинации храмового комплекса по типу обратной мотивации, в необходимости внести уточнение о географическом положении данного монастыря, не являющимся единственным с подобным названием. Обращает на себя внимание разница в написании гласной в топониме и экклезиониме (*и – е*), свидетельствующая о длительной и сложной исторической и лингвистической эволюции онимов.

Под *скрытой номинацией*, или завуалированным мотивационным соответствием, мы выделяем такой тип зависимости, когда взаимосвязь между топонимом и экклезионимом не очевидна с первого взгляда, непрозрачна. Это наиболее интересные случаи с точки зрения топонимики, которые составили 39 % от общего числа примеров, т. е. большую часть, и могут скрывать в себе один из двух подтипов: скрытая прямая мотивация (экклезионим – лингвистические метаморфозы – топоним) или скрытая обратная мотивация (топоним – лингвистические метаморфозы – экклезионим). Так, церковь Сретения Владимирской иконы Божией Матери в селе *Поповка* (ранее *х. Поповка*) Воронежской области могла послужить косвенным мотиватором топонимической номинации. Название *Михайловская Слобода* (ранее *Лужки*, *Михайловское*, *что в Лужках*, *Михайловская Слободка*) [*Поспелов*, 2008, с. 364] в Московской области восходит к старинной Архангельской церкви (в честь Михаила Архангела). Архангельские церкви в станице *Октябрьская* (ранее *Михайловский*) Ростовской области и в поселке *Михайловский Перевал* Краснодарского края — примеры скрытой обратной мотивации. Аналогична

ситуация с названием хутора *Новомихайловский* в Краснодарском крае, где в конце 90-х гг. XX в. построена Андреевская церковь, может восходить к экклезионимy, но не напрямую, а посредством топонимического переноса.

Завуалированные типы мотивации помогут раскрыть «топонимические раскопки» (по выражению классиков [*Смолицкая*, *Горбаневский*, 1982]), позволяющие выявить скрытые особенности онима, изменившего свой облик с течением времени, обнаружив его первоначальную форму, таким образом разрешая топонимические загадки.

ВЫВОДЫ

Историческая география, широко использующая разновременные картографические произведения, имеет возможность опираться как на результаты геоархеологических исследований, так и на материалы современной картографии. Таким образом, в результате объединения знаний, полученных в ходе междисциплинарных исследований, формируются представления об относительной непрерывной последовательности изменений пространства во времени.

Храмы и храмовые комплексы играют значительную роль в формировании топонимического компонента ландшафта. Экклезионимы служат основой для образования топонимов. Главной особенностью бытования культовых объектов и поселенческих структур одного района являлось то, что их названия (экклезионимы и экклезиотопонимы) были связаны не просто с названием главного христианского объекта данной местности, а с одним христианским именем. Оно сохранялось в случае утраты, перестройки, переноса церкви, монастыря или поселения, переходило на вновь построенные объекты, обеспечивая преемственность и культ данного имени в данной местности. Исследования закономерностей мотивационного взаимовлияния топонимии и экклезионимии способствует формированию целостного представления о топонимическом ландшафте и решению историко-географических загадок, связанных с названиями мест.

Эволюция системы условных обозначений культовых сооружений на топографических картах, сочетающая элементы прогресса, вызванного объективными потребностями и технологическими возможностями и глубокой исторической преемственности показывает, насколько большое значение конфессиональные особенности общества имеют для него самого, его пространственно-временного развития, формируемых в результате историко-географических ландшафтов, для картографической науки и ее достижений.

Изучение картографического наследия, содержащего богатую информацию о памятниках культового зодчества, вносит существенный вклад в расширение знаний об отдельных географических регионах и их историческом развитии.

На примере изучения истории Архангельска показано, что благодаря высокой социальной важности принципа историко-географической преемственности, несмотря на тяжелые последствия богоборческого периода, не только градостроительные, но и топонимические и религиозные традиции сохраняются и продолжают развиваться.

Содержание трехверстной карты, охватившей огромное пространство всей западной половины Европейской части Российской империи (всего за период 1845–1863 гг. было выпущено 435 листов карты, составленных по результатам точных инструментальных съемок), практически полностью отражает все культовые сооружения, существовавшие на исследуемой территории на момент проведения топографической съемки. Таким образом, данная карта представляет собой достоверный и надежный источник информации о наличии и пространственном размещении культовых сооружений в середине XIX в. и может широко использоваться в историко-географических работах.

Анализ сведений старинных карт служит важнейшим методом получения сведений о памятниках наследия — храмов и храмовых комплексов различных эпох и конфессий.

Введение в научный оборот данных «Общего чертежа пустынных полей, называемых Украина, с прилежащими провинциями» и «Специального и точного чертежа Украины с ее графствами и округами, прилежащими провинциями» позволяет провести локализацию и датирование (по верхней хронологической границе) культовых сооружений в Каменке, Рашкове, Большом Молокише, Рыбнице, а также в Устье, Бендерах, Хаджимусе, Кицканах, Копанке, Леонтьеве, Талмазе, Чобручах, Раскаецах, Пуркарах, Оланештах, Паланке, Садовом и Белгороде-Днестровском, построенных не позднее первой половины XVII в., когда Г.Л. де Боплан проводил фортификационные и картографические работы в регионе и обозначил эти объекты на своих картах. Карта начала XVIII в. Жозефа-Николя (Иосифа Николаевича) Делиля отмечает города Могилев-Подольский и Бендеры, укрепления в Ямполе, Сороках, Цекиновке, Великой Коснице, Рашкове и Ягорлыке, а также церкви в Броннице, Субботовке, Яруге, Грушке, Кузьмине, Каменке, Строенцах, Белочах, Большом Молокише, Сарацее, Рыбнице, Выхватинцах, Зозулянах, Бутучанах, Журе, Гармацком, Цыбулевке и мечети в Гояне, Дубоссарах, Делакеу, Ташлыке.

В значительной степени сведения, предоставляемые источниками, уникальны. О многих культовых сооружениях, выявленных в рамках исследования, не было известно ранее.

Картографический и топонимический подходы дают весьма продуктивные результаты при проведении комплексных историко-географических исследований, в решении междисциплинарных научных задач, в воссоздании объективной картины прошлого отдельных памятников наследия, регионов, а также историко-географической эволюции пространства в целом. Большое значение имеют привлечение археологических материалов, письменных источников, исследований географов, историков, филологов, этнографов, культурологов, архитекторов и других специалистов, определение места, значения и роли культовых сооружений в структуре ландшафтов. Результаты исследований могут быть использованы для дальнейших детальных специализированных (в т. ч. археологических) исследований, обоснования охраны и развития структуры современных городских и сельских ландшафтов, архитектурных ансамблей и историко-культурных комплексов, популяризации и обустройства инфраструктуры для развития и расширения туристического потенциала с учетом уже имеющихся компонентов (храмов, монастырей, других культурных и природных объектов) и выявленных закономерностей историко-географической эволюции пространства.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 21-011-44277.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was performed with the financial support of the RFBR in the framework of the Research Project No. 21-011-44277.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авдеева В.В. История зарубежного искусства. Архитектура XX в.: учебное пособие для вузов. М., 2019. 134 с.

Барандеев А.В. Краткий этимологический топонимический словарь. М., 2018. 237 с.

Барданова Т.И. Декор в архитектуре бурятских буддийских храмов. Автореферат диссертации … кандидата искусствоведения. Улан-Удэ: Восточно-Сибирская государственная академия культуры и искусств, 2006.

Белов А.А., Рывкин С.И., Ушакова Н.Н. Архангельск. Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2016). Электронный ресурс: https://old.bigenc.ru/geography/text/1832549 (дата обращения 01.02.2023).

Богомолов И.И., Мохов А.А., Сидорин А.М. Православный храм XXI в. Архитектура и строительство России, 2007. № 7. С. 27–35.

Бондарева Н.И. Исламская архитектура. Астрахань, 2020. 89 с.

Вампилова Л.Б., Манаков А.Г., Сейдалиев Э.И., Смекалова Т.Н. Историко-географическая периодизация процесса освоения ландшафтов Крымского полуострова в Древнейшую эпоху и Средневековье. ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 447–463. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-447-463.

Верховых Е.Ю. Канон в архитектуре православного храма. Академический вестник УралНИИпроект РААСН, 2010. № 4. С. 20–27.

Возняк Е.Р., Горюнов В.С., Семенцов С.В. Архитектура православных храмов на примере храмов Санкт-Петербурга. Учебное пособие. СПб., 2010. 77 с.

Володин В.А. От храма к храму. Архитектура и строительство Москвы, 2004. Т. 518. № 6. С. 8–12.

Гаврилин К.Н. Из истории архаической архитектуры Этрурии и Лация: формирование храма. Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПУ, 2009. № 3. С. 3–14.

Герцен А.А., Костовска С.К., Нестерова Т.П. Загадки Василькова на Днестре: история, география, топонимия, архитектура. ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2021а. Т. 27. Ч. 4. С. 495–519. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-495-519.

Герцен А.А., Нестерова Т.П., Паскарь Е.Г., Тельнов Н.П. На перекрестке цивилизаций: пространство, время, наследие. Новейшие историко-географические исследования некоторых памятников Северо-Западного Причерноморья. М.–СПб.: Нестор-История, 2019. 416 с.

Герцен А.А.. Паскарь Е.Г., Хропов А.Г. Топографические карты Северо-Западного Причерноморья XVII – середины XVIII вв. Геодезия и картография, 2021б. № 6. С. 26–36. DOI: 10.22389/0016-7126-2021-972-6-26-36.

Гордеев А.Ю., Терещенко А.А. Топонимия побережья Черного и Азовского морей на картах-портоланах XIV–XVII вв. 2-е изд. В 2 т. Киев, 2017. 425 с.

Джаксон Т.Н., Коновалова И.Г., Подосинов А.В., Фролов А.А. Северная Евразия в картографии античности и средних веков. М., 2017. 523 с.

Зубарев В.Г. Историческая география Северного Причерноморья по данным античной письменной традиции. М., 2005. 502 с.

Ильвицкая С.В. Архитектурно-компаративный аспект православных монастырей балканских стран и России. Изд. 2. М., 2020. 256 с.

Ильина Т.В., Станюкович-Денисова Е.Ю. Русское искусство XVIII в. + CD: учебник для бакалавриата и магистратуры. М., 2022. 611 с.

Ильина Т.В., Фомина М.С. История искусства Западной Европы. От Античности до наших дней: учебник для академического бакалавриата. 7 изд., перераб. и доп. М., 2023. 401 с.

Карпов С.П. Итальянские морские республики и Южное Причерноморье в XIII–XV вв.: проблемы торговли. М., 1990. 335 с.

Кеппен П.И. Города и селения Тульской губернии в 1857 г. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. СПб.: Типография Императорской Академии Наук, 1858. Т. XX. 214 с. Электронный ресурс: https://www.prlib.ru/item/686063 (дата обращения 01.02.2023).

Кистерная М.В., Гашков И.Г., Мельников И.В., Незвицкая Т.В. Реставрация церкви Преображения Господня на острове Кижи. Государственный историко-архитектурный и этнографический музей-заповедник «Кижи». Петрозаводск, 2020. 160 с.

Костовска С.К., Гордова Ю.Ю., Герцен О.А., Герцен А.А. Историко-картографический и топонимический подходы в геоархеологии (на примере изучения храмов и храмовых комплексов). Геоархеология и археологическая минералогия, 2022. Т. 9. С. 55–62.

Костовска С.К., Костовска Ст.К. Культовые сооружения как элемент вмещающего ландшафта. Социоестественная история, 2021. № 44. С. 208–215. DOI: 10.29003/m2606.s-n_history_2021_44/208-215.

Красовский А.П. Об использовании картографических материалов для идентификации малых сельских поселений в документах XVI в. при выполнении исторических исследований ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 395–413. DOI: 10.35595/ 2414-9179-2022-2-28-395-413.

Красовский А.П. Особенности чертежей Русского государства второй половины XVII в. как средства интерпретации сведений об объектах, упоминаемых в документах статистического учета (на примере чертежей Рузского уезда Московской губернии). ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 414–430. DOI: 10.35595/2414-9179- 2022-2-28-414-430.

Лаврентьева Е.С. «Центр Земли» в Храме Гроба Господня в Иерусалиме и его роль в архитектурной композиции храма. Сретенские чтения, 2018. С. 237–242.

Лаппо Г.М. Города России. Взгляд географа. М., 2012. 503 с.

Линкуин М., Лю Д. Пребывая в храме — архитектурные особенности буддийских храмов во времена правления династии Хань. Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ, 2009. Т. 1. С. 282–288.

Лисецкий Ф.Н. Картографический анализ исторической трансформации гидронимов (на примере Крымского полуострова). ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 431–446. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-431-446.

Лукичева К.Л. Проблема визуализации смысла сакральных текстов в романском искусстве (на примере рельефов храма Сен Трофим в Арле). Вестник РГГУ. Серия: История. Филология. Культурология. Востоковедение, 2008. № 10. С. 188–205.

Манаков А.Г. Использование метода временных срезов в исторической географии населения. Региональные исследования, 2015. № 1 (47). С. 126–136.

Масиель Санчес Л.К. Архитектура Сибири XVIII века: учебное пособие для вузов. М., 2023. 244 с.

Нестерова Т., Герцен А. Архитектурная и историко-географическая загадка церкви села Василкэу. Revista Arta, 2021. V. XXX. № 1. С. 139–147. DOI: 10.52603/arta.2021.30-1.20.

Низаметдинова Р.Р. Идея космоса в архитектуре Древнего Востока: храм как модель вселенной. Восток. Афро-Азиатские общества: история и современность, 2011. № 1. С. 117–123.

Подосинов А.В., Джаксон Т.Н., Коновалова И.Г. Скифия в историко-географической традиции Античности и Средних веков. М., 2016. 317 с.

Поспелов Е.М. Топонимика и картография. М., 1971. 256 с.

Поспелов Е.М., Иллюстрированный атлас мира. География мира: новейший топонимический словарь: ок. 8000 ед. М., 2007. 683 с.

Поспелов Е.М. Географические названия Московской области. М., 2008. 600 с.

Раскин А.М. Ротондальные храмы — феномен в истории отечественного зодчества. Академический вестник УралНИИпроект РААСН, 2010. № 4. С. 34–39.

Раскин А.М. Классическое архитектурное формообразование: учебное пособие для вузов. М., 2022. 131 с.

Сапожников И. Мечети и церкви Бендер до середины XIX в. Емінак: науковий щоквартальник, 2017. № 4(20). Т. 2. С. 67–73.

Сапожников И. Мечети XVII–XVIII вв. Буго-Днестровского междуречья. Південний захід. Одесика. Одесса, 2017. Вып. 23. С. 8–34.

Саулина Е.А. Храмовая архитектура XVII в. в России. Наукоемкие технологии и инновации, 2016. С. 182–184.

Смолицкая Г.П., Горбаневский М.В. Топонимия Москвы. М., 1982. 176 с.

Стрелецкий В.Н. Эволюция научных парадигм в мировой исторической географии: от классических школ к современным исследовательским направлениям. Вопросы географии. Сб. 136: Историческая география. М., 2013. С. 29–48.

Требелева Г.В., Глазов К.А., Юрков В.Г., Кизилов А.С. Археологическая ГИС Северо-Западной Колхиды: инструмент для сохранения и исследования объектов историко-культурного наследия. ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 484–498. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-484-498.

Условные знаки для топографических карт масштабов 1: 25 000, 1: 50 000, 1: 100 000. М.: «ЭтоМесто», 1983. Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/karta655/ (дата обращения 01.02.2023).

Ходаковский Е.В. Деревянная церковная архитектура Русского Севера XIX – начала XX века. Дис. … д-ра искусствоведения. СПб., 2020. 153 с.

Цирес А.Г. Искусство архитектуры. М., 2023. 272 с.

Шапошников А.К. Этимологический словарь языковых древностей Северного Причерноморья. Современные проблемы лексикографии: Материалы конференции. СПб., 2015. С. 192–193.

Шевкунов Т. О новом храме Сретенского монастыря. Храм во имя победы света над тьмой. Архитектура. Строительство. Дизайн, 2013. № 4(73). С. 24–26.

Юдина О.В., Щукин Р.А., Заволока И.П., Рязанов Г.С. История архитектуры. Мичуринск, 2020. 139 с.

Ciocanu S. Oraşul Chişinău. Începuturi, dezvoltare urbană, biserici (sec. XV–XIX). Chişinău, 2017. 280 p.

Nesterova T. Vestigiile vestimentației din biserica de piatră de la Orheiul Vechi. Studii culturale, Ed. 2. 24 septembrie 2020. Chişinău: Fox-Trading SRL, 2021. Vol. 2. P. 120–129. DOI: 10.52603/9789975352147.16.

REFERENCES

Avdeeva V.V. History of foreign art. Architecture of the 20th century: Textbook for universities. Moscow, 2019. 134 p. (in Russian).

Barandeev A.V. Brief etymological toponymic dictionary. Moscow, 2018. 237 p. (in Russian).

Bardanova T.I. Decor in the architecture of Buryat Buddhist temples. Abstract diss. … PhD art history. Ulan-Ude: East-Siberian State Academy of Culture, 2006 (in Russian).

Belov A.A., Ryvkin S.I., Ushakova N.N. Arkhangelsk. Great Russian Encyclopedia. Web version (2016). Web resource: https://old.bigenc.ru/geography/text/1832549 (accessed 01.02.2023) (in Russian).

Bogomolov I.I., Mohov A.A., Sidorin A.M. Orthodox church of the XXI century. Architecture and construction of Russia, 2007. No. 7. P. 27–35 (in Russian).

Bondareva N.I. Islamic architecture. Astrakhan, 2020. 89 p. (in Russian).

Ciocanu S. Oraşul Chişinău. Începuturi, dezvoltare urbană, biserici (sec. XV–XIX). Chişinău, 2017. 280 p. (in Romanian).

Cires A.G. Art of architecture. Moscow, 2023. 272 p. (in Russian).

Gavrilin K.N. From the history of the archaic architecture of Etruria and Latium: The formation of the temple. Decorative Art and environment. Gerald of the RGHPU, 2009. No. 3. P. 3–14 (in Russian).

Gordeev A.Yu., Tereshchenko A.A. Toponymy of the coast of the Black and Azov Seas on portolan charts of the 14th–17th centuries. 2nd ed. In 2 v. Kiev, 2017. 425 p. (in Russian).

Herzen A.A., Kostovska S.K., Nesterova T.P. Mysteries of Vasilkov on the Dniester: History, geography, toponymy, architecture. InterCarto. InterGIS, 2021. V. 27. Part 4. P. 495–519 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-495-519.

Herzen A.A., Nesterova T.P., Paskary E.G., Telnov N.P. At the crossroads of civilizations: Space, time, heritage. Newest historic-geographical researches of some monuments of the North-Western Black Sea Region. Moscow–Saint Petersburg: Nestor-History, 2019. 416 p. (in Russian).

Herzen A.A., Paskary E.G., Khropov A.G. Topographic Maps of the North-Western Black Sea Region of the 17th to Mid-18th Centuries. Geodesy and Cartography, 2021. V. 82(6). P. 26–36 (in Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2021-972-6-26-36.

Ilvitskaya S.V. Architectural and comparative aspects of Orthodox monasteries in the Balkan countries and Russia. Ed. 2. Moscow, 2020. 256 p. (in Russian).

Ilyina T.V., Fomina M.S. History of art in Western Europe. From Antiquity to the present day: A textbook for academic undergraduate studies. 7th ed., rev. and suppl. Moscow, 2023. 401 p. (in Russian).

Ilyina T.V., Stanyukovich-Denisova E.Yu. Russian art of the XVIII century. + CD: textbook for undergraduate and graduate programs. Moscow, 2022. 611 p. (in Russian).

Jackson T.N., Konovalova I.G., Podosinov A.V., Frolov A.A. Northern Eurasia in the cartography of Antiquity and the Middle Ages. Moscow, 2017. 523 p. (in Russian).

Karpov S.P. Italian maritime republics and the Southern Black Sea Region in the 13th–15th centuries: Problems of Trade. Moscow, 1990. 335 p. (in Russian).

Khodakovsky E.V. Wooden church architecture of the Russian North in the 19th – early 20th centuries. Dis. … Dr. of Arts. Saint Petersburg, 2020. 153 p. (in Russian).

Kisternaya M.V., Gashkov I.G., Melnikov I.V., Nezvitskaya T.V. Restoration of the Church of the Transfiguration of the Lord on Kizhi Island. State Historical, Architectural and Ethnographic Museum-Reserve “Kizhi”. Petrozavodsk, 2020. 160 p. (in Russian).

Köppen P.I. Cities and villages of the Tula province in 1857. Boris Yeltsin Presidential Library. Saint-Petersburg: Printing House of Imperial Academy of Sciences, 1858. V. XX. 214 p. (in Russian). Web resource: https://www.prlib.ru/item/686063 (accessed 01.02.2023).

Kostovska S.K., Gordova Yu.Yu., Herzen O.A., Herzen A.A. Historical-cartographic and toponymic approaches in geoarchaeology: A case study of temples and temple complexes. Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy, 2022. V. 9. P. 55–62 (in Russian).

Kostovska S.K., Kostovska St.K. Religious buildings as an element of the enclosing landscape. Socio-Natural History, 2021. No. 44. P. 208–215 (in Russian). DOI: 10.29003/m2606.s-n_history_2021_44/208-215.

Krassowski A.P. About the use of cartographic materials for the identification of small rural settlements in documents of the XVI century when performing historical research. InterCarto. InterGIS, 2022. V. 28. Part 2. P. 395–413 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-395-413.

Krassowski A.P. Features of drawings of the Russian state of the second half of the XVII century as a means of interpreting information about objects mentioned in statistical accounting documents (on the example of drawings of the Ruza District of the Moscow province). InterCarto. InterGIS, 2022. V. 28. Part 2. P. 414–430 (in Russian). DOI: 10.35595/2414- 179-2022-2-28-414-430.

Lappo G.M. Cities of Russia. Geographer's view. Moscow, 2012. 503 p. (in Russian).

Lavrentieva E.S. "Center of the Earth"' in the Church of the Holy Sepulcher in Jerusalem and its role in the architectural composition of the temple. Sretensky readings, 2018. P. 237–242 (in Russian).

Linkuin M., Lyu D. Staying in a temple — architectural features of Buddhist Temples during the Han Dynasty. New Ideas of the New Century: Proceedings of the International Scientific Conference FAD TOGUFAD TOGU, 2009. V. 1. P. 282–288 (in Russian).

Lisetskii F.N. Cartographic analysis of the historical transformation of hydronyms (a case study in the Crimean Peninsula). InterCarto. InterGIS, 2022. V. 28. Part 2. P. 431–446 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-431-446.

Lukicheva K.L. The problem of visualizing the meaning of sacred texts in Romanesque aet (by the example of the reliefs of Saint Trophime Church in Arles). RSUH/RGGU Bulletin. Series: History. Philology. Culturology. Oriental studies, 2008. No. 10. P. 188–205 (in Russian).

Manakov A.G. Using the method of time slices in the historical geography of the population. Regional Studies, 2015. No. 1(47). P. 126–136 (in Russian).

Maciel Sanchez L.K. Architecture of Siberia in the 18th century: Textbook for universities. Moscow, 2023. 244 p. (in Russian).

Nesterova T. Vestigiile vestimentației din biserica de piatră de la Orheiul Vechi. Studii culturale. Ed. 2. 24 septembrie 2020. Chișinău: Fox-Trading SRL, 2021.V. 2. P. 120–129 (in Romanian). DOI: 10.52603/9789975352147.16.

Nesterova T.P., Herzen A.A. Architectural and historic-geographical mystery of the Church of Vasilkau Village. Revista Arta, 2021. V. XXX. No. 1. P. 139–147 (in Russian). DOI: 10.52603/arta.2021.30-1.20.

Nizametdinova R.R. The idea of space in the architecture of the Ancient East: The temple as a model of the universe. Vostok. Afro-Aziatskie obshchestva: istoriya i sovremennost (Vostok (Oriens)), 2011. No. 1. P. 117–123 (in Russian).

Podosinov A.V., Jackson T.N., Konovalova I.G. Scythia in the historical and geographical tradition of Antiquity and the Middle Ages. Moscow, 2016. 317 p. (in Russian).

Pospelov E.M. Geographical names of the Moscow region. Moscow, 2008. 600 p. (in Russian).

Pospelov E.M. Illustrated atlas of the world. Geography of the world: The latest toponymic dictionary: approx. 8000 units. Moscow, 2007. 683 p. (in Russian).

Pospelov E.M. Toponymy and cartography Moscow, 1971. 256 p. (in Russian).

Raskin A.M. Classical architectural shaping: textbook for universities. Moscow, 2022. 131 p. (in Russian).

Raskin A.M. Rotundal temples — a phenomenon in the history of Russian architecture. Akademicheskiy vestnik UralNIIproekt RAASN, 2010. No. 4. P. 34–39 (in Russian).

Sapozhnikov I. Mosques and churches in Bender until the middle of the 19th century. Eminak: naukoviy shchokvartalnik, 2017. No. 4 (20). V. 2. P. 67–73 (in Russian).

Sapozhnikov I. Mosques of the 17th–18th centuries Bug-Dniester interfluve. Pivdenniy zahid. Odesika. Odessa, 2017. Iss. 23. P. 8–34 (in Russian).

Saulina E.A. Temple architecture of the 17th century in Russia. Naukoyomkie tekhnologii i innovatsii (High-tech and innovation), 2016. P. 182–184 (in Russian).

Shaposhnikov A.K. Etymological dictionary of linguistic antiquities of the Northern Black Sea region. Modern Problems of Lexicography: Conference Proceedings. Saint Petersburg, 2015. P. 192–193 (in Russian).

Shevkunov T. About the new temple of the Sretensky Monastery. Temple in the name of the victory of light over darkness. Architecture, Construction, Design, 2013. No. 4 (73). P. 24–26 (in Russian).

Smolitskaya G.P., Gorbanevsky M.V. Toponymy of Moscow. Moscow, 1982. 176 p. (in Russian).

Streletsky V.N. The evolution of scientific paradigms in world historical geography: From classical schools to modern research directions. Geography issues. Coll. 136: Historical Geography. Moscow, 2013. P. 29–48 (in Russian).

Symbols for topographic scale maps 1: 25 000, 1: 50 000, 1: 100 000. Moscow: "EtoMesto", 1983. Web resource: http://www.etomesto.ru/karta655/ (accessed 01.02.2023) (in Russian).

Trebeleva G.V., Glazov K.A., Yurkov V.G., Kizilov A.S. Archaeological GIS of Northwestern Colchis: A tool for the preservation and research of historical and cultural heritage. InterCarto. InterGIS, 2022. V. 28. Part 2. P. 484–498 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179- 2022-2-28-484-498.

Vampilova L.B., Manakov A.G., Seidaliev E.I., Smekalova T.N. Historical and geographical periodization of the process of landscape development of the Crimean Peninsula in the Ancient Era and the Middle Ages. InterCarto. InterGIS, 2022. V. 28. Part 2. P. 447–463 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-447-463.

Verhovih E.Yu. Canon in the architecture of an Orthodox church. Akademicheskiy vestnik UralNIIproekt RAASN, 2010. No. 4. P. 20–27 (in Russian).

Volodin V.A. From temple to temple. Architecture and Construction of Moscow, 2004. V. 518. No. 6. P. 8–12 (in Russian).

Voznyak E.R., Goryunov V.S., Sementsov S.V. The architecture of Orthodox churches on the example of the churches of St. Petersburg. Tutorial. Saint Petersburg, 2010. 77 p. (in Russian).

Yudina O.V., Shchukin R.A., Zavoloka I.P., Ryazanov G.S. History of architecture. Michurinsk, 2020. 139 p. (in Russian).

Zubarev V.G. Historical geography of the Northern Black Sea region according to the ancient written tradition. Moscow, 2005. 502 p. (in Russian).

УДК: 912+911.53+908 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-204-227**

О.И. Маркова[1]

ОБРАЗЫ КУЛЬТУРНОГО ЛАНДШАФТА УТРАЧЕННОГО ЗЛАТОУСТОВА МОНАСТЫРЯ В ЦЕНТРЕ МОСКВЫ ДЛЯ ОТРАЖЕНИЯ В АТЛАСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

АННОТАЦИЯ

Златоустов монастырь — утраченный памятник культурного наследия регионального значения, получивший от Департамента культурного наследия г. Москвы в 2019 г. статус достопримечательного места. Он существовал в центре Москвы, в Белом городе с XIV в. до 1918 г., когда монастырь был закрыт; все его постройки были снесены к 1936 г., а на месте монастыря построен жилой комплекс. От архитектурного ансамбля монастыря остался двухэтажный корпус 1862 г. постройки, фрагменты стен и декоративная башенка ограды, находящаяся в плохом состоянии. На территории монастыря проводятся исторические исследования и археологические работы в культурном слое, доходящем местами до 4−5 м. Златоустов монастырь отображен на старинных картах различного времени, масштабов, проекций, содержания и способов изображения. Рассмотрена эта картографическая информация, а также существующий опыт реконструкций культурного ландшафта в художественных, фотографических и видео форматах. Наличие большого количества информации различного типа (карты, инфографика, фото, видео, художественные произведения) предполагает развитие методов их согласования, обработки и хранения в мультимедийной атласной информационной системе (МАИС), основной частью которой являются карты. В процессе исследований составлена карта культурного ландшафта на современный период с показом сохранившихся, утраченных и скрытых природных и антропогенных элементов. Легенда и способы изображения с художественными знаками разработаны на основании предыдущих исследований, карт и архитектурных чертежей, отражающих реальные образы утраченных храмов. Опыт интересен для изучения «исторической подложки» современного культурного ландшафта. Получено и систематизировано представление об основных природных и антропогенных элементах культурного ландшафта Достопримечательного места (архитектурных, гидрологических, растительных и др.). На одной карте сложно отобразить все объекты и явления разом, тем более их состояние в разные периоды времени. Дальнейшее развитие темы видится в создании серии карт культурного ландшафта Златоустова монастыря на разные исторические периоды, а также взаимодействия монастыря с окружающими территориями.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: культурный ландшафт, культурное наследие, достопримечательное место, образ территории, атласная информационная система

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, научно-исследовательская лаборатория комплексного картографирования, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* **solntsevaolga1401@gmail.com**

Olga I. Markova[1]

IMAGES OF THE CULTURAL LANDSCAPE OF THE LOST ZLATOUST MONASTERY IN THE CENTER OF MOSCOW FOR REFLECTION IN THE ATLAS INFORMATION SYSTEM

ABSTRACT

Zlatoust Monastery is a lost cultural heritage monument of regional significance, which received the status of a sightseeing place from the Moscow Department of Cultural Heritage in 2019. It existed in the center of Moscow, in the White City, since the 14th cent. until 1918, when the monastery was closed; all its buildings were demolished by 1936, and a residential complex was built on the site of the monastery. All that remains of the architectural ensemble of the monastery is a two-story building built in 1862, fragments of walls and a decorative fence turret, which is in poor condition. On the territory of the monastery, historical research and archaeological work are carried out in the cultural layer, reaching in some places up to 4−5 m. Zlatoust Monastery is depicted on ancient maps of various times, scales, projections, content and methods of depiction. This cartographic information, as well as existing experience in reconstructing the cultural landscape in artistic, photographic and video formats, is considered. The presence of a large amount of information of various types (maps, infographics, photos, videos, works of art) requires the development of methods for their coordination, processing and storage in a multimedia atlas information system (MAIS), the main part of which are maps. In the process of research, a map of the cultural landscape for the modern period was compiled, showing preserved, lost and hidden natural and anthropogenic elements. The legend and methods of depiction with artistic signs are developed on the basis of previous studies, maps and architectural drawings reflecting real images of lost temples. The experience is interesting for studying the “historical background” of the modern cultural landscape. An idea of the main natural and anthropogenic elements of the cultural landscape of the landmark site (architectural, hydrological, plant, etc.) was obtained and systematized. Further development of the topic is seen in the creation of a series of maps of the cultural landscape of the Zlatoust Monastery for different historical periods, as well as the interaction of the monastery with the surrounding areas.

KEYWORDS: cultural landscape, cultural heritage, sightseeing place, image of the territory, atlas information system

ВВЕДЕНИЕ

Московский Златоустов монастырь — утраченный памятник культурного наследия регионального значения, находящийся в центре Москвы, в Белом городе (бывшая Мясницкая часть), в Бол. Златоустинском переулке, недалеко от м. Китай-город. Это один из древнейших памятников Москвы — по преданию, он был основан в память св. Иоанна Златоуста новгородскими купцами и существовал с XIV в. до 1930-х гг., когда почти все его постройки были снесены.

В настоящее время (с 15 мая 2019 г.)[2] территория памятника имеет официальный статус достопримечательного места (ДМ). Этот новый вид культурного наследия был

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Research Laboratory of the Integrated Mapping, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **solntsevaolga1401@gmail.com**

[2] Приказ Департамента культурного наследия города Москвы от 15 мая 2019 г. № 405 «О включении выявленного объекта культурного наследия «Достопримечательное место. Здесь с начала XV века до 1930-х гг. располагался Московский Златоустовский монастырь» … в единый государственный реестр

введен в употребление Федеральным законом от 25 июня 2002 г.[1] для соблюдения международной унификации понятий и определений в сфере охраны культурного наследия (памятники, ансамбли и достопримечательные места). Согласно этому закону, достопримечательные места — это «творения, созданные человеком, или совместные творения человека и природы». Достопримечательное место — сложный антропогенно-природный комплекс, в некоторой степени представляющий результат взаимодействия природы и общества. Такие места несут глубокий смысл и значимость для сохранения исторической среды населенных мест как фактического генома города; при этом они не отождествляются с понятием памятника. Достопримечательные места рассматриваются в комплексе природных и культурных компонентов, поскольку отраслевой подход к наследию, практикующийся до сих пор, предлагает разные системы сохранения основных ценностей и не обеспечивает решения множества проблем [Культурный ландшафт…, 2004; *Алексеев* и др., 2012; *Шевченко, Лукашов,* 2019; *Шевченко* и др., 2020]. Установление границ ДМ — весьма сложная проблема, т. к. отсутствие исторической среды на обследуемой территории рассматривается как факт утраты исторической достоверности и, следовательно, как отсутствие уникального ДМ. При установлении границ территории памятника или ансамбля (другие виды объектов культурного наследия) исследователь не ищет обоснования наличия исторической среды вокруг объекта [*Шевченко, Лукашов,* 2019].

В теории культурного ландшафта В.Л. Каганский [1988; 2001] рассматривает место как неопределяемую категорию, предмет и позицию видения. Пребывание в месте связано с возможностью выбора и развертывания картины (концепции) горизонта. Достопримечательное место должно характеризоваться уникальностью и пейзажностью.

Территория Златоустова монастыря относится к категории религиозно-исторических достопримечательных мест [*Шевченко* и др., 2020].

Полное разрушение Златоустова монастыря и застройка его территории жилыми и офисными зданиями, перепланировка квартала и закрытие доступа к части его территории сделали это место неузнаваемым. Усилия Центра изучения истории и наследия монастыря, созданного в 2017 г., постепенно возвращают исторический образ святого места и память о нем в культурный ландшафт московского центра, в пространство города [*Хондзинская, Зиброва,* 2021; 2023]. Проводится работа в фондах, архивах, с февраля 2019 г. осуществляются экскурсии, в т. ч. виртуальные, работает музей «Разрушенный, но живой», созданы виртуальная реконструкция, архитектурный макет, трехмерные модели архитектурных сооружений и размещения их на территории монастыря. Центр участвовал в Днях наследия и проекте «Заповедная Москва», проводимых Департаментом культурного наследия, что дало возможность рассказать широкому кругу об уникальной древней обители. Златоустов монастырь включен в проект Департамента культурного наследия «Узнай Москву», и любой желающий может получить сведения об этом историческом месте [*Хондзинская, Зиброва,* 2021]. За время изучения монастыря собрано большое количество материалов (картографических, фотографических, художественных, документальных, литературных). Эти материалы нуждаются в упорядочении, обработке, анализе и оценке с удобным доступом для пользователя, чему наилучшим образом могут помочь геоинформационные технологии.

объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации в качестве объекта культурного наследия регионального значения (достопримечательного места), об утверждении границ его территории и предмета охраны»

[1] Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации». Электронный ресурс: https://base.garant.ru/12127232/1b93c 134b90c6071b4dc3f495464b753/ (дата обращения 03.03. 2023)

Целью настоящей работы явилось изучение динамики образов культурного ландшафта монастыря, отраженной в различных картографических и графических источниках, а также разработка принципов включения собранных и обработанных данных в атласную информационную систему по изучению и охране культурного наследия и культурного ландшафта г. Москвы. Образы культурного ландшафта дают представление о состоянии земной поверхности, ее насыщенности водными и зелеными объектами, количестве и качестве застройки, состоянии дорог, хозяйственной деятельности. Эти образы являются визуализацией городского развития на отдельной территории. Особый статус Златоустова монастыря как достопримечательного места вводит свои особенности при оценке культурного ландшафта и его динамики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе работы в основном использовались материалы и исследования, собранные и проведенные Центром изучения истории и наследия Московского Златоустова монастыря[1]. Они включают в себя подборку исторических карт разного масштаба на указанную территорию, карты и трехмерные модели, подготовленные в процессе археологических и архитектурных исследований, художественные и фотоизображения различных периодов, материалы художественной реконструкции и моделирования культурного ландшафта и зданий монастыря. Ряд ценных материалов, текстовых, картографических и прочих, содержат доклады Златоустовских чтений — ежегодной историко-богословской научно-практической конференции, проводимой Центром.

Концентрация, сопоставление, упорядочение, обработка информации по истории культурного ландшафта Златоустова монастыря и продуцирование новой наилучшим образом могут быть осуществлены в атласной информационной системе (АИС) — компьютеризированной геоинформационной системе, связанной с конкретной территорией или темой в сочетании с повествовательной частью, где доминирующую роль играют карты, системе синтеза достижений в области геоинформационных технологий, картографии и мультимедиа [*Яблоков, Тикунов,* 2016; *Ormeling,* 1996].

Собранные материалы могут быть включены в атласную информационную систему как самостоятельные произведения, а могут быть основой или вспомогательным материалом для создания итоговых картографических произведений. Большую роль при разработке атласных информационных систем играют также средства мультимедиа, при большом количестве которых АИС может классифицироваться как мультимедийная (МАИС) [*Яблоков, Тикунов,* 2016, с. 15−16; *Hurni,* 2008]. Материалы по территории Златоустова монастыря включают в себя различные типы информации (картографическую, художественную, текстовую, фотографическую); большую роль здесь играют исторические, историко-топографические, археологические и архитектурные исследования, а также реконструкции культурного ландшафта в художественных, фотографических и видео форматах.

Информационные срезы различных временных периодов были описаны и переработаны с точки зрения описания культурного ландшафта, его природных и антропогенных элементов, частично сохранившихся, но в основном утраченных. Составлена карта с новой легендой и способами изображения, наилучшим образом отражающими элементы культурного ландшафта. На основе картографических, художественных образов и текстов получено и систематизировано представление об основных элементах культурного ландшафта Достопримечательного места.

---

[1] Московский Златоустов монастырь. Центр изучения истории и наследия. Электронный ресурс: https://zlatoustmonastyr.ru/ (дата обращения 01.02.2023)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Территория Златоустова монастыря отображена на *исторических планах и картах* Москвы, начиная с конца XVI в. Таких карт довольно много; в основном они содержатся на сайте Retromap.ru[1] и других сайтах[2] (несколько примеров приведено на рис. 1). Исторические источники отличаются несогласованностью между собой по проекциям, масштабам и знакам. На рис. 1 видно, насколько отличаются изображения квартала Златоустова монастыря, произведенные в разное время и разными картографами. В приведенных фрагментах точный масштаб указан только для одной карты, созданной в середине XIX в.; для остальных фрагментов масштаб был примерно рассчитан с опорой на эту карту.

Для старых карт иногда требуется приведение к современным значениям масштаба, т. к. старые карты делались в единицах саженей в дюймах. В 1-й сажени содержится 2,1336 м, в 1 дюйме — 2,54 см. При пересчете, например, масштаб карты 300 саженей в дюйме приводится к 252 м в 1 см (1: 25 200, карта 1913 г.).

Более современные карты дают нам более точное представление об организации культурного ландшафта монастыря и Достопримечательного места. Учитывая, что монастырь был полностью разрушен в 1930-х гг. (рис. 2−3) и участок заполнен домами сталинской постройки (подробно видны на рис. 2−4), более поздние карты уже не дают нам представления о монастырской территории.

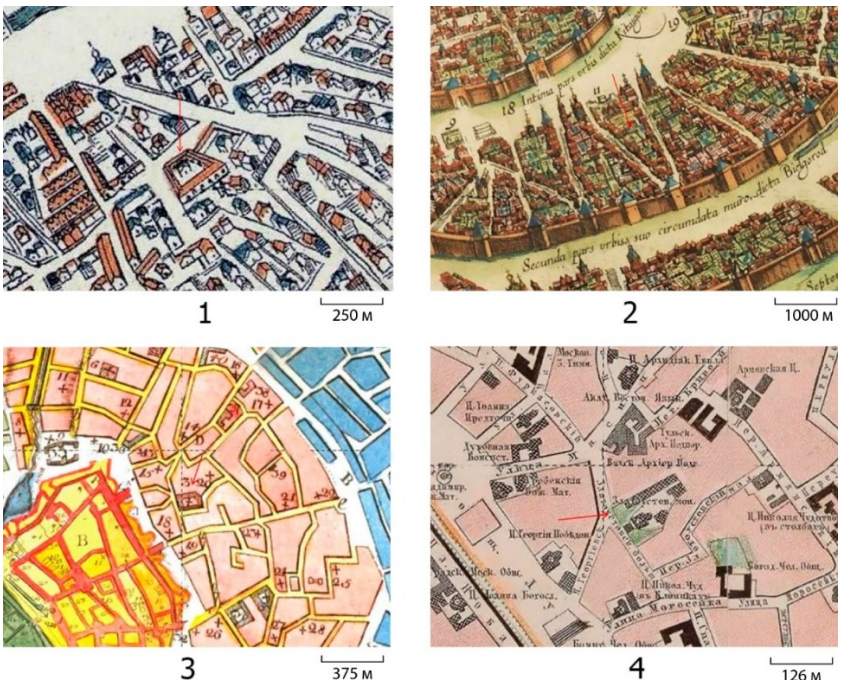


Рис. 1. Фрагменты исторических планов Москвы XIV−XIX вв. с изображением Златоустова монастыря: 1) 1597 г. План Герритса Гесселя (Петров чертеж); 2) 1618 г. Сигизмундов план; 3) 1796 г. План Т. Полежаева; 4) 1859 г. План Столичного города Москвы, произведенный при военно-топографическом депо, м-б 1: 12 600

Fig. 1. Fragments of the historical plans of Moscow in the XIV−XIX centuries with the image of the Zlatoust Monastery: 1) 1597. Plan by Gerrits Gessel (Hesselo Gerhartio, Petrov's drawing); 2) 1618. Sigismund's plan; 3) 1796. Plan by T. Polezhaev; 4) 1859. Plan of the Capital City of Moscow, produced by the military topographic depot, scale 1: 12 600

[1] Retromap. Электронный ресурс: http://retromap.ru/ (дата обращения 03.02.2023)

[2] Это Место. Онлайн старые карты России и ближайших стран. Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/russia/maps.php (дата обращения 03.02.2023)

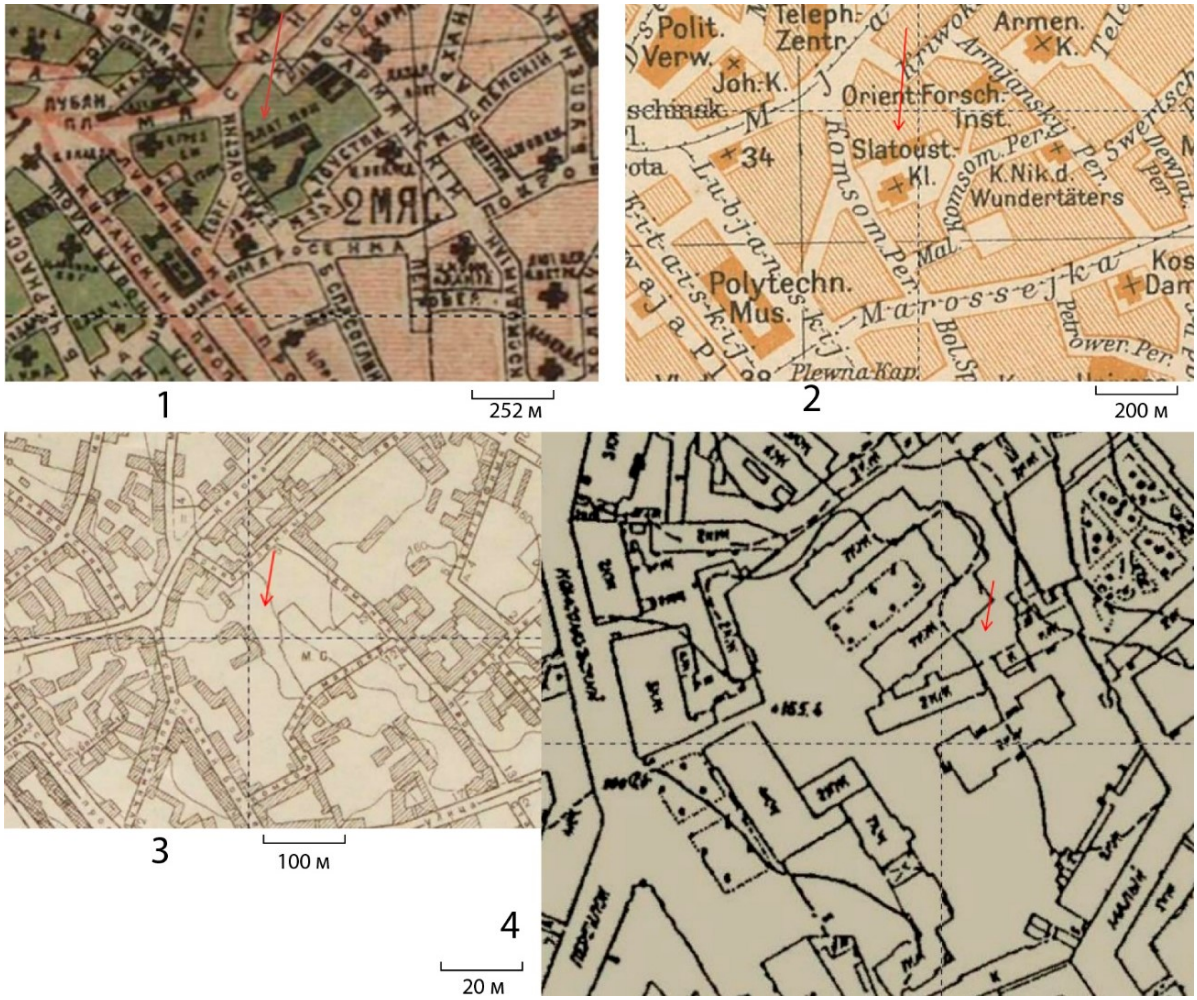


Рис. 2. Фрагменты планов Москвы XX в. с изображением Златоустова монастыря и места его бывшей локализации: 1) 1913 г. План г. Москвы издания В. Живарева, м-б 300 саж. в дюйме (1: 25 200); 2) 1932. План центральной части Москвы Ф.А. Брокгауза (немецкое издание[1], м-б 1: 20 000); 3) 1935 г. План Москвы от Геоконторы по материалам съемок 1933 г., м-б 1: 10 000; 4) 1937 г. Подробный план Москвы. Областная Геодезическая контора, м-б 1: 2 000

Fig. 2. Fragments of plans for Moscow in the 20th century with Zlatoust Monastery and the place of its former localization: 1) 1913. Plan of the city of Moscow, published by V. Zhivarev, scale 300 sazhens in inche (1: 25 200); 2) 1932. Plan of the central part of Moscow by F.A. Brockhaus (German edition, scale 1: 20 000); 3) 1935. Plan of Moscow from Geokontora based on the materials of surveys of 1933, scale 1: 10 000; 4) 1937. Detailed plan of Moscow. Regional Geodetic office, scale 1: 2 000

Для анализа состояния культурного ландшафта, для создания его образа важны не только карты, но равным образом и пейзажные картины, и фотографии, и синтетические модели. Весьма наглядны **исторические архитектурные и художественные реконструкции,** являющиеся результатом синтеза научных и художественных подходов. Такая реконструкция на территорию Белого города на период 1770-х гг., например, была

[1] Groβe Brockhaus, 12. Kartograph F.A. Brockhaus, Leipzig, 1932

создана архитектором и художником В.А. Рябовым[1,2], восстановившим вид ряда старомосковских территорий. Реконструкции содержат изображения исчезнувших или сильно измененных памятников архитектуры и участков городской застройки на основе углубленного изучения архивных материалов, в т. ч. вновь открытых. Места хранения таких данных — архивы, библиотеки и фототеки. Большое значение имеют при составлении архитектурных реконструкций топографические планы и археологические исследования, которые позволяют воссоздать историческую обстановку очень точно. Инженерно-топографический план (ИТП) м-ба около 1: 500 с наиболее полной информацией о подземных и надземных объектах коммуникациях, рельефе, природных объектах, зданиях, дорогах, элементах благоустройства в терминах архитектуры и градостроительства носит название геодезической подосновы (геоподосновы)[3]; такие геоподосновы имеют большую ценность при воссоздании исторической обстановки. На полученных реконструкциях исторический город воочию предстает перед современным зрителем. Историческая реконструкция — единственный способ увидеть утраченные городские культурные ландшафты.

На территории Белого города и, в частности, Златоустова монастыря на реконструкции отчетливо видны элементы культурного ландшафта: здания церковные и жилые, колокольни, стены, ворота, сараи, пруды, ручей, сады, огороды (рис. 3).



Рис. 3. Художественная реконструкция Белого города в 1770-е гг. между улицами Мясницкой и Покровкой. Автор В.А. Рябов
Fig. 3. Artistic reconstruction of the White City in the 1770s between Myasnitskaya and Pokrovka streets. Author V.A. Ryabov

1 Удивительные реконструкции Москвы XVII−XVIII века. Nikolay Saharov. Дзен. Электронный ресурс: https://dzen.ru/a/Xp3QZt1iXzo5wA74 (дата обращения 07.02.2023)

2 Живописные реконструкции Москвы по новым научным материалам. Рассказ известного художника и реставратора Владислава Рябова и историка-архивиста Ольги Ким о том, как создаются реконструкции средневековой Москвы. Занятие в рамках просветительского проекта «Школа наследия». Электронный ресурс: https://www.youtube.com/watch?v=47CFfFsimpo (дата обращения 09.02.2023)

3 Что такое геоподоснова. Геоподоснова земельного участка. Электронный ресурс: https://геоподоснова.рф/info/chto-takoe-geopodosnova/ (дата обращения 08.02.2023)

На период конца XIX − начала XX вв. художественно-историческая реконструкция территории монастыря в целом и в видах с различных точек выполнена художником М.С. Прилепским (рис. 4). Последние выполнены по историческим фотографиям (фотографы Н.А. Найденов, Э.В. Готье-Дюфайе, А.А. Губарев) в рамках проекта «Ожившие фотографии» с новым художественным видением образа Златоустовского монастыря в цвете [*Хондзинская, Зиброва*, 2021]. Реконструкция территории отличается от предыдущей тем, что она выполнена только на территорию монастыря, не охватывая окружающие; тем самым она как бы повисает в воздухе и не дает целостного восприятия городской среды. На указанный временной период на территории монастыря сохранился пруд, который, однако, выглядит меньшим по размеру и имеющим другую конфигурацию.



Рис. 4. Образы культурного ландшафта Златоустова монастыря на период кон. XIX – нач. XX вв. Художник Максим Прилепский: 1 – художественно-историческая реконструкция, вид с юго-запада; 2 – вид с колокольни церкви Святителя Николая в Столпах (по фото из альбома Н.А. Найденова 1882 г.); 3 – вид с юга на надвратную церковь Захарии и Елисаветы (по фото из собрания Э.В. Готье-Дюфайе 1912−1914 гг.); 4 – вид с севера на надвратную церковь Захарии и Елисаветы (по фото А.А. Губарева 1910-х гг.)

Fig. 4. Images of the cultural landscape of the Zlatoust Monastery for the period of the late XIX − early XX centuries. Painter Maxim Prilepsky: 1 – artistic and historical reconstruction, view from the southwest; 2 − view from the bell tower of the Church of St. Nicholas in Stolpy (according to a photo from the album of N.A. Naydenov, 1882); 3 – view from the south of the gate church of Zechariah and Elisabeth (according to a photo from the collection of E.V. Gauthier-Dufayer, 1912−1914); 4 − view from the north to the gate church of Zechariah and Elizabeth (according to the photo of A.A. Gubarev, 1910s)

Образ культурного ландшафта монастыря отражен также на художественном макете монастыря, созданном архитектором-макетчиком В.В. Пчелкиным и вошедшем в экспозицию музея; макет постепенно расширяется[1,2,3].

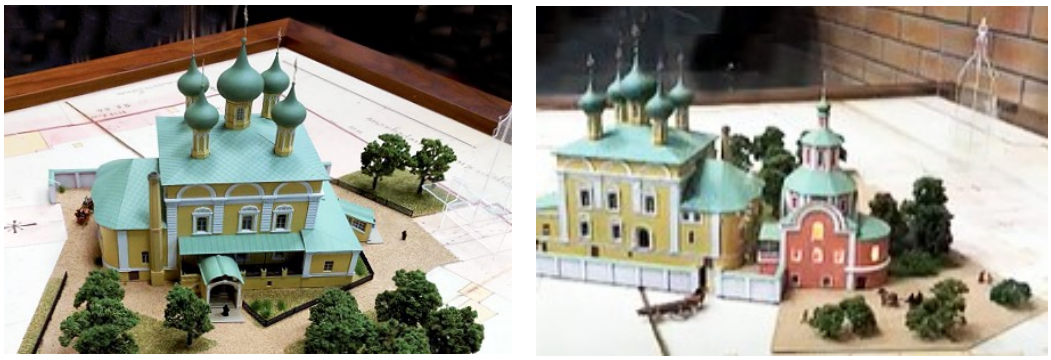


Рис. 5. Макет Собора Иоанна Златоуста (фрагмент макета монастыря, автор В.В. Пчелкин)
Fig. 5. Model of the Cathedral of St. John Chrysostom (a fragment of the model of the monastery, author V.V. Pchelkin)

Монастырь в 1930-е гг. был разрушен, территория застроена. В современной ситуации на поверхности почти нет следов монастырских зданий. Опыт *фото- и видеореконструкции культурного ландшафта,* моделирования включения разрушенных зданий в современную обстановку осуществлен Центром изучения истории и наследия Златоустовского монастыря (рис. 6). Современный вид Достопримечательного места (съемка с БПЛА, рис. 6-1) ничем не напоминает о существовавшем здесь ранее монастыре; после его сноса на территории были выстроены дома для работников НКВД и другие здания. На рис. 6-2, -3, -4 показаны модели вписания церковных зданий в городскую среду нашего времени. Подобные модели явились основой виртуальных экскурсий, проводимых по территории монастыря [*Маркова*, 2021; *Маркова, Тикунов*, 2022]. Отсутствие сохранившихся архитектурных сооружений побудило к использованию любую возможность визуализации пространства обители.

Цифровая реконструкция памятника в форматах виртуальной реальности была проведена при сотрудничестве с компанией “Arvizio”; была создана новая экскурсионная форма с сочетанием истории, археологии, архитектуры и цифровых технологий VR/AR, в т. ч. виды с колокольни и с высоты птичьего полета, куда реально человек не мог бы попасть во время наземной экскурсии[4]. С помощью VR-гарнитур на экскурсиях есть возможность переместиться в фотореалистичное виртуальное пространство и увидеть, как в

---

1 Завершение создания архитектурного макета Златоустова монастыря. Электронный ресурс: https://zlatoustmonastyr.ru/?p=4653 (дата обращения 10.02.2023)

2 Презентация макета на X Златоустовских чтениях. Электронный ресурс: https://zlatoustmonastyr.ru/?p=4787 (дата обращения 10.02.2023)

3 Видеопрезентация макета Благовещенской церкви. Электронный ресурс: https://zlatoustmonastyr.ru/?p=4785 (дата обращения 10.02.2023)

4 Экскурсионный проект на основе виртуальной реконструкции монастыря *(главный хранитель музея Златоустовского монастыря, старший экскурсовод Центра Коробова М.С., генеральный продюсер компании АРВИЗИО Васильков О.Г.).* Электронный ресурс: https://www.youtube.com/watch?v=wn6zavvuHqc&t=14541s (дата обращения 10.02.2023)

современном городском ландшафте оживает древний монастырь [*Хондзинская, Зиброва*, 2021]. Создание проекта включало в себя работу целой цепочки разных специалистов: архитекторов-реставраторов, создававших по старинным черно-белым фотографиям наброски и трехмерные модели (макет в цифровом формате с использованием порядка 10 различных компьютерных программ), компьютерных художников (показ оформления зданий — отделочных материалов, деталей, цветовых решений, которые принимаются в т. ч. с использованием нейросетей), технических специалистов (для погружения в виртуальную реальность с эффектом присутствия необходима специальная гарнитура).



Рис. 6. Фотоснимок территории Достопримечательного места с верхней точки (1) и фотореконструкция культурного ландшафта (церкви, вписанные в современный пейзаж): 2) надвратная церковь Захарии и Елисаветы (сверху — современный вид с Бол. Златоустинского переулка); 3) Благовещенская церковь; 4) вид Соборной церкви Иоанна Златоуста с колокольней в окружении современной застройки; 5) фрагмент вида виртуальной экскурсии. Материалы Центра изучения истории и наследия Златоустовского монастыря

Fig. 6. Photograph of the territory of the Sightseeing Place from the top point (1) and photo reconstruction of the cultural landscape (churches inscribed in the modern landscape): 2) the gate church of Zechariah and Elisabeth (above — modern view from Bol. Zlatoustinskiy Lane); 3) church of the Annunciation; 4) View of the Collegiate Church of Ioann Zlatoust (John Chrysostom) with a bell tower surrounded by modern buildings; 5) fragment of the virtual tour view. Materials of the Center for the Study of the History and Heritage of the Zlatoust Monastery

Другой опыт фотореконструкции территории монастыря — создание стерефотографий архивных кадров для уличных стереоскопов, которые находится в свободном доступе на Бол. и Мал. Златоустинских пер.[1] Стереофотография существует уже около 170 лет, но лишь в настоящее время появился опыт выноса стереоскопов в среду улиц для просмотра исторического культурного ландшафта обычным проходящим по улице человеком. Стереоскопы на территории Достопримечательного места были установлены на тех точках, с которых была произведена историческая фотосъемка. Исторические кадры были конвертированы в объемный 3D-формат; сделаны черно-белые и цветные варианты 12 стереопар.

Опыт видеомоделирования также весьма интересен для реконструкции образов подобных достопримечательных мест. Для этого требуется создание полноценного 3D-макета, постановка камер в разных местах, формирование проходов для ощущения человека в обстановке ушедшей эпохи[2].

Археологические исследования на территории монастыря впервые были проведены в 2011 г. по трассе тепловой коммуникации во дворе дома 3/5 по Бол. Златоустинскому пер., затем с 2016 г. Центром исторических градостроительных исследований и Центром изучения истории и наследия монастыря. На городской геоподоснове м-ба 1: 500 были созданы карты архитектурно-археологических объектов и мощности культурного слоя [*Кондратьев*, 2017]. На первой из них по архивным материалам на современную капитальную застройку наложена монастырская ограда и контуры всех исторических каменных построек. Для сведения архивных картографических материалов с современной геоподосновой была применена специальная методика: определение точек на старой подоснове — пунктов геодезического обоснования (церкви и другие постройки, характерные элементы гидрографической и геоморфологической структуры, имеющиеся на обеих геоподосновах) и определение способа трансформации старой подосновы с наибольшей сохранностью исходной топографической информации (при помощи разбиения карты на сеть треугольников компьютерными технологиями) [*Кондратьев*, 2009]. На вторую карту нанесены архивные данные геологических бурений и культурный слой, меняющийся от 1−2 до 4−5 м. О важности проведения археологических работ свидетельствует мощность культурного слоя и факт, что к моменту сноса здания монастыря были погружены в наросший культурный слой [*Кондратьев*, 2017].

Изучение планировки территории по временным срезам весьма эффективно для фиксации этапов развития культурного ландшафта. Изучение планировки квартала, где находился монастырь, и самого монастыря в разные исторические периоды осуществлялось историком В.А. Киприным [2014; 2021]. На рисунке 7 представлены 2 схемы планировки — на периоды XVIII и XIX вв. На них видны изменения культурного ландшафта за 100 лет: изменение конфигурации собора и других церковных зданий, исчезновение церкви Иоанна Воина, уплотнение застройки, значительное сокращение зеленых насаждений, исчезновение пруда, появление усадебной планировки со стороны Мал. Златоустинского переулка (Лазаревского института восточных языков [*Киприн,* 2021]).

В материалах Центра изучения истории и наследия Златоустовского монастыря существует карта историко-культурных элементов Достопримечательного места, на которую нанесены сохранившиеся, утраченные и современные элементы культурного

---

1 Уличный стереоскоп и создание стереофотографий архивных кадров *(менеджер проектов Центра Зиброва Т.В., руководитель компании «Эврика-стереофотография» Шмидт Р.В.).* Электронный ресурс: https://www. youtube.com/watch?v=wn6zavvuHqc&t=15250s (дата обращения 21.02.2023)

2 Виртуальная прогулка по территории обители *(руководитель Центра свящ. Сергий Чураков, создатель 3D модели Кочерга Д.).* Электронный ресурс: https://www.youtube.com/watch?v=wn6 zavvuHqc&t=16678s (дата обращения 21.02.2023)

ландшафта, созданные для воссоздания памяти о существовавшем здесь памятнике истории и культуры (рис. 8).

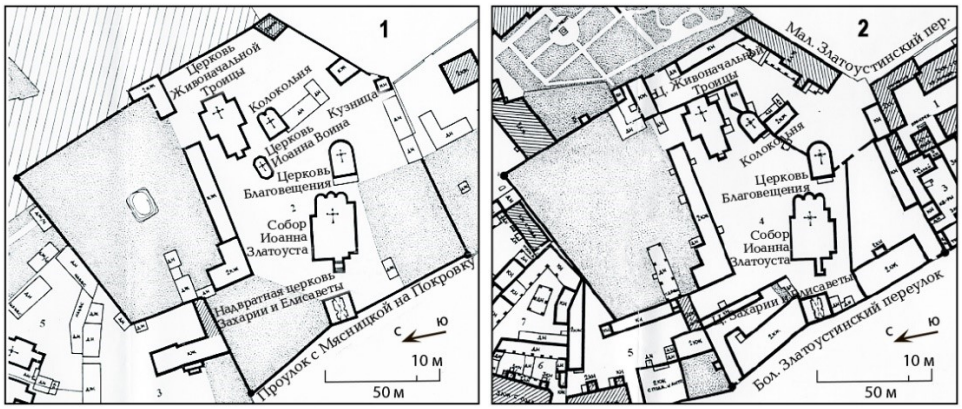


Рис. 7. Территория Златоустова монастыря в исторические периоды: 1) 1760−1790-е гг.; 2) 1851−1890 гг. [Киприн, 2021]
Fig. 7. The territory of the Zlatoust Monastery in historical periods: 1) 1760−1790s; 2) 1851−1890 [Kiprin, 2021]

Материалы данной карты были обработаны, дополнены по материалам историко-архитектурных исследований, и легенда перестроена следующим образом (рис. 9):

1. Введены следующие классификационные выделы легенды: сохранившиеся здания и элементы архитектуры; утраченные здания, археологические объекты (их невозможно отделить друг от друга, они включают почти весь монастырский комплекс); здания и сооружения, существующие в настоящее время (в т. ч. здания советской застройки и памятники культурного наследия на окружающих территориях); Центр и изучения истории и наследия Златоустовского монастыря и памятные знаки, поставленные Центром в память о монастыре и его благодетелях графах Апраксиных; гидрологические и гидротехнические объекты, указывающие направление стока, русла бывших водотоков и местоположение водоотводного канала; растительность, в т. ч. памятный 300-летний дуб и исторические сады и огород; граница Достопримечательного места; ограждение придомовой территории.
2. Проведено дополнение данными о современном состоянии культурного ландшафта из других источников, в т. ч. данными об исторической застройке, о покрытиях дорог и площадей, зеленых территориях[1].
3. Формулировки описаний объектов были упрощены и обобщены, убраны повторы для лучшего восприятия легенды и элементов содержания карты.
4. Изменено знаковое построение карты, для наглядности введены художественные знаки. Очертания художественных знаков строений монастыря взяты из рисунков архитектурных моделей и упрощены для наилучшего восприятия этих объектов на карте. Знаки утраченных зданий даны тонким прозрачным контуром, близким к реальным очертаниям этих зданий (образ зданий взят из работ архитекторов[1]); линейным знаком показаны границы фундаментов. Объекты, существующие в настоящее время, показаны более яркими знаками с цветовой заливкой. Разделения на временные периоды на данной карте нет, но в легенде указаны периоды существования того или иного объекта.

[1] Ревитализация территории Златоустовского монастыря. Материалы RDNK. Руководители проекта: Н. Тютчева, М. Разумовский. Архитекторы: И. Тягай, О. Кувшинникова, Ю. Верещагина, Е. Грищенко

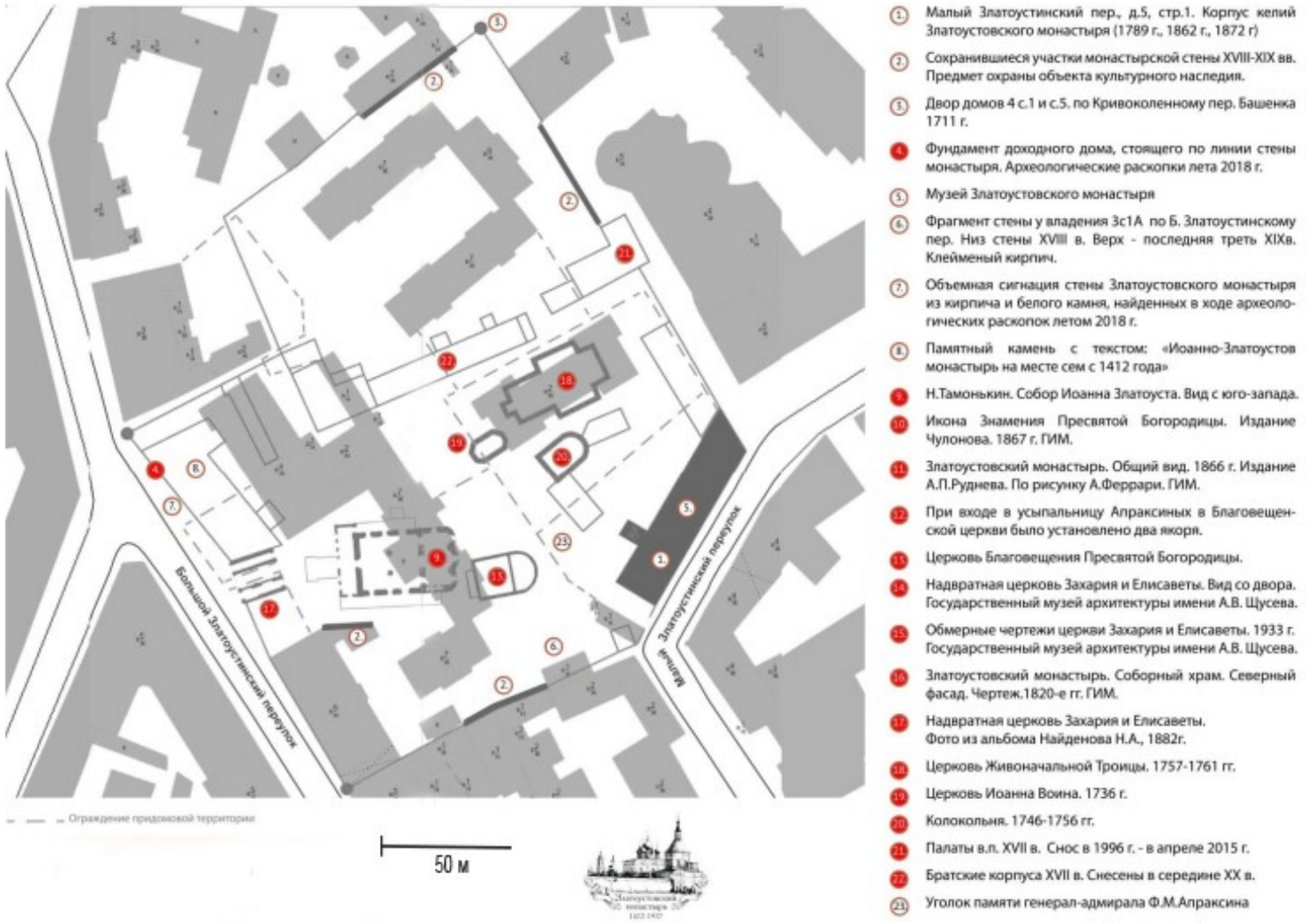


Рис. 8. Карта историко-культурных элементов Достопримечательного места, составленная Центром изучения истории и наследия Златоустовского монастыря

Fig. 8. Map of historical and cultural elements of the Sightseeing Place, compiled by the Center for the Study of the History and Heritage of the Zlatoust Monastery



Рис. 9. Достопримечательное место. Златоустов монастырь. Утраченные и сохранившиеся элементы культурного ландшафта
Fig. 9. Sightseeing Place. Zlatoust Monastery. Lost and preserved elements of the cultural landscape

В результате получена карта утраченных и сохранившихся элементов культурного ландшафта Златоустова монастыря.

К немногочисленным ***сохранившимся*** на территории Достопримечательного места зданиям и элементам архитектуры относятся:

1) *Корпус монастырских келий* 1789, 1862, 1872 гг. постройки (Мал. Златоустинский пер., д. 5 стр. 1). Это здание является приходским домом храма свв. бессребреников Космы и Дамиана на Маросейке. В этом здании в настоящее время организовано размещение Центра изучения истории и наследия монастыря, открыты музей «Разрушенный, но живой», посвященный монастырю, и домовый храм Иоанна Златоуста.
2) *Башенка ограды* во дворе домов № 4 стр. 1 и 5 по Кривоколенному пер. Из них д. 4 стр. 1 — памятник культурного наследия федерального значения Дом В.П. Веневитинова, который был построен в стиле классицизма в 1760 г. на фундаменте старых палат. Дом с 1764 г. принадлежал М.Ф. Апраксину (род был благодетелем монастыря), с 1803 г. — В.П. Веневитинову. В доме был литературный салон поэта Д.В. Веневитинова, где А.С. Пушкин впервые читал трагедию «Борис Годунов». В настоящее время в доме ведутся восстановительные работы, установлены мемориальная доска, закладной камень[1]. В настоящее время дом находится под угрозой реконструкции.

   Строительство башенки относится к 1711 г., когда на вклад генерал-адмирала графа Федора Матвеевича Апраксина, одного из создателей военно-морского флота, была построена каменная ограда с тремя круглыми декоративными башнями; из них сохранилась северо-западная. В 2018 г. краеведы и местные жители освободили башенку от завалов и расчистили прилегающую территорию. В 2020 г. арендаторы дома Веневитинова закрыли башенку проветриваемым коробом.
3) *Фрагменты монастырской стены XVIII–XIX вв*. Фрагменты монастырской стены вместе с башенкой входят в Красную книгу Архнадзора как ветхие здания[2]. С мая 2019 г. они входят в предмет охраны территории бывшего монастыря как достопримечательного места. Однако они никому не принадлежат и постепенно ветшают, кирпичная кладка значительно разрушена.
4) *Фрагмент стены из клейменого кирпича* (низ стены относится к XVIII в., верх — к последней трети XIX в.

Утраченными в результате антирелигиозной кампании 1930-х гг. оказались все монастырские церковные здания. На карте такие объекты отмечены расположением фундамента и прозрачным силуэтом строения. Некоторые здания, конечно, были утрачены в процессе функционирования монастыря до революции, но это было связано с пожарами или обветшанием и последующим разбором, а сам монастырь не прекращал своего существования. На территории монастыря были также келии и кладбище, и они были разрушены в 1930-е гг. Утраченные здания являются и объектами археологии, т. к. сохранились их фундаменты и есть предмет для археологических исследований.

Основным зданием Златоустова монастыря был каменный *собор Иоанна Златоуста.* В 1479 г. великий князь Иоанн III заложил, а в 1482 г. закончил строительство этого собора в честь своего небесного покровителя на месте старой деревянной церкви и рядом, через

---

1 Дом поэта Веневитинова: здесь читал «Годунова» Пушкин. Дядя Гиляй. Дзен. Электронный ресурс: https://dzen.ru/a/ Y844xNlUKTiE_pKq (дата обращения 01.03.2023)

2 Башенка и фрагменты ограды Златоустова монастыря. Красная книга Архнадзора — карта. Электронный ресурс: https://redbook.archnadzor.ru/map#/397 (дата обращения 01.03.2023)

простенок, *храма во имя апостола Тимофея* (в честь святого, в день которого он родился). В 1666 г. обветшавший собор был перестроен и, вероятно, объединен с Храмом апостола Тимофея. В это время собор стал пятиглавым, и именно такой его образ сохранился на рисунках и фотографиях[1].

Соотношение двух соборов постройки 1482 и 1663 гг. до конца не выяснено, однако наблюдается их преемственность. Алтарная часть собора перекрыта застройкой дома 5/3 (сталинского периода). В подземных частях Собор доступен для исследования, раскрытия и музеефикации. Мощность культурного слоя здесь достигает 4 м. В 2011 г. при ремонтных работах под гульбищем бывшего собора были найдены фрагменты надгробных плит родов Стрешневых, Хилковых и Кучумовичей [*Кондратьев*, 2017].

Церковь мученика Василиска построена на старом окладе трапезной церкви с двумя новыми приделами (священномученика Корнилия и мученика Конона градаря) на средства благотворителей дворян Апраксиных (Конон, Петр, Андрей и Никита) в 1632 г. Предание о явлении мученика Василиска перед смертью святителя присутствует в житии св. Иоанна Златоуста. Церковь сгорела в 1660 г.

Церковь Благовещения Пресвятой Богородицы сооружена в 1712 г. на месте разобранной Церкви Покрова Богородицы (присутствовавшей уже в описании 1679 г. и впоследствии поставленной над Святыми вратами). Церковь была поставлена по заказу Федора Матвеевича Апраксина и стала семейной усыпальницей рода. Благовещенская церковь была снесена вручную в 1933 г. еще до сноса собора. Западная стена в настоящее время перекрыта контуром дома 5/3, остальная часть, в т. ч. усыпальница, доступна для археологических исследований. Мощность культурного слоя на месте церкви достигает 3 м [*Кондратьев*, 2017]. В настоящее время при входе в усыпальницу оборудованы два якоря в память рода Апраксиных, связанных прежде всего с памятью генерал-адмирала Ф.М. Апраксина, сподвижника Петра I, одного из создателей Армейского флота и Российского военно-морского флота. В честь Ф.М. Апраксина в настоящее время на территории Достопримечательного места сооружен памятный уголок.

Церковь во имя страстотерпца Иоанна Воина построена в 1736 г. на средства комнатного стольника И.П. Матюшкина; она пострадала при пожаре в 1737 г. и была отремонтирована в 1740 г. По документам известно, что в 1811 г. церкви уже не было[1]. В настоящее время место церкви свободно от застройки и доступно для археологических исследований [*Кондратьев*, 2017].

Церковь Живоначальной Троицы строилась с 1757 г. в 1761 г. В ней был один из первых в России престолов святителя Димитрия Ростовского. Во время нашествия французов в Москву в 1812 г. весь монастырь был разграблен, а в Троицкой церкви устроена конюшня. После восстановления в 1821 г. здесь был сооружен первый в Москве придел во имя святителя Иннокентия Иркутского. В 1832−1834 гг. храм был обновлен и благоукрашен, был сделан новый иконостас по проекту архитектора О.И. Бове[1]. С 1757 г. церковь Живоначальной Троицы стала трапезной.

В период антирелигиозной кампании Троицкий храм был снесен первым, в 1929 г. На ее месте в 1930-х гг. был построен детский сад (в настоящее время офисное здание, д. 5 стр. 3 по Большому Златоустинскому пер.). Под культурным слоем мощностью 2−3 м возможно сохранение некоторых подземных частей церковной постройки [*Кондратьев*, 2017].

За время существования монастыря в нем было двое *Святых ворот* и две надвратные церкви. Первая, *Покровская церковь*, первоначально стояла на месте Благовещенской

[1] Московский Златоустовский монастырь в истории Русской Православной Церкви и Российского государства. Московский Златоустов монастырь. Центр изучения истории и наследия. Электронный ресурс: https://zlatoustmonastyr.ru/?p=262 (дата обращения 15.02.2023)

церкви. В 1706 г. она была разобрана и поставлена над Святыми воротами, а в 1733 г. там была установлена новая Покровская церковь на пожертвование генерала И.Ф. Барятинского. Она сгорела во время страшного пожара 1737 г., но была отремонтирована в 1740 г. на средства императрицы Анны Иоанновны.

Несмотря на ремонт Покровской церкви, новая *надвратная церковь св. Захарии и Елисаветы* была построена в 1742 г. на средства императрицы Елизаветы Петровны. Святые ворота в то время были перенесены к северу от прежнего места. Автором проекта церкви Захарии и Елисаветы, образца русского барокко, явился архитектор И.Ф. Мичурин.

Место Святых ворот свободно от застройки и доступно для архитектурно-археологических исследований; при наличии большого количества документов по этому памятнику есть возможность его восстановления [*Кондратьев*, 2017].

Колокольный комплекс монастыря имеет довольно сложную архитектурную историю. Вначале колокольня была в *церкви Феодора Стратилата.* Известно, что в 1636 г. она уже стояла, а разобрана была до самых свай в 1712 г. Затем в 1714 г. было начато строительство еще одной колокольни [*арх. Григорий*, 1914]. В 1663 г. при помощи дворян Зюзиных и других вкладчиков была построена теплая *церковь Всемилостивого Спаса (Нерукотворного Образа Спасителя)* «об одной главе восьмериком, позади алтарей церкви Иоанна Златоуста», к югу от церкви Живоначальной Троицы. В пожаре 1737 г. церковь сильно пострадала, в 1757 г. разобрана, а престол перенесен в храм под *колокольню*, которая была пристроена в 1746 г. к обветшавшему комплексу церкви Всемилостивого Спаса. Эта трехъярусная колокольня, спроектированная И.Ф. Мичуриным в стиле русского барокко, за неимением средств более 10 лет оставалась недостроенной. Комплекс колокольни с престолом во имя Всемилостивого Спаса и примыкавших к ней каменных корпусов сохранялся до 1936 г.; он был уничтожен последним. Место бывшей колокольни в настоящее время свободно от застройки и доступно для археологических исследований [*Кондратьев*, 2017].

Из других архитектурных объектов на территории Златоустова монастыря с начала XVIII в. существовали настоятельский корпус, братские келии, больничные кельи, дом для сдачи внаем, поварня и кузница [*арх. Григорий*, 1914]. Братские келии постройки XVII в. были перестроены в 1757 г., а разрушены в середине XX в. без какого-либо обследования. Существовали еще палаты из большемерного кирпича, относящиеся ко второй половине XVII в., которые держались долго и были снесены только в 1996−2015 гг. Палаты были размещены на склоне холма над ручьем. На месте этой постройки культурный слой достигает 4 м, внутри него сохранились остатки постройки. Места братских келий и палат свободны (если не считать зеленой зоны) и пригодны для эффективных архитектурно-археологических раскопок [*Кондратьев*, 2017].

На территории монастыря, кроме того, с начала XV в. до 1771 г. было кладбище, располагавшееся между собором Иоанна Златоуста, церквями Благовещения и Троицкой и вокруг них. Многочисленные надгробья, закладные и памятные плиты сохранялись вплоть до сноса монастыря. Еще в начале XX в. было известно о захоронении там 48 персон 15 знаменитых фамилий России (Апраксины, Барятинские, Румянцевы, Стрешневы, Шереметевы и др.) [Московский некрополь, 1907−1908]. При строительных и археологических работах в 2010-х гг. были найдены остатки неизвестных представителей родов Стрешневых, Хилковых, Кучумовичей; дальнейшие археологические исследования весьма перспективны [*Кондратьев*, 2017].

В 2018 г. строители и археологи обнаружили в Бол. Златоустинском пер. белокаменно-кирпичную кладку монастырской стены, которая располагалась под углом к существующему скверу и частично уходила под него. Это оказалось фрагментом ограды монастыря, возведенной в начале XVIII в., длиной около 18 м. Были найдены также

предметы эпох XV−XVIII вв. На месте находки была установлена объемная сигнация — фрагмент найденного под землей объекта, который невозможно извлечь полностью; здесь можно увидеть часть кладки монастыря[1]. Недалеко был установлен памятный камень о нахождении здесь в прошлом Златоустова монастыря.

В прошлые века монастырь имел четкую территориальную границу, которая изменялась с течением времени (часть земель отдавалась внаем). На карту нанесена современная граница Достопримечательного места. Следует особо отметить, что никакие современные строения не перечеркивают границ квартала Златоустова монастыря, что является уникальным моментом. На карте дано также современное ограждение придомовых территорий, которые не везде доступны для свободного посещения.

На карте для целостности географического пространства отмечены памятники культурного наследия на соседних территориях, что важно, поскольку Златоустов монастырь существовал не сам по себе, а был окружен другими значимыми зданиями. К ним относятся памятники архитектуры, самым древним из которых являются палаты Милославских конца XVII в. Подробно здесь об этих памятниках (многие из которых имеют статус федерального значения) мы говорить не будем; краткая информация есть на карте.

При изучении культурного ландшафта необходимо исследование его природных составляющих, прежде всего рельефа, на котором он был создан. Градостроительное развитие Москвы на ранних этапах определяла овражно-балочная сеть — по традиции все строения и улицы города вписывались в рельеф.

В исторической литературе написано, что Златоустов монастырь был основан на гребне Сретенского холма, близ старинной дороги из Москвы на Суздаль и Владимир [*Киприн*, 1999], на довольно протяженном плато после крутого подъема от Москвы-реки до ул. Покровки[2] [*Цеханский*, 1995]. Территория Златоустовского монастыря находится на водоразделе рр. Неглинки, Рачки и Сорочки — левых притоков р. Москвы, рассекающих склон ледникового холма и третью надпойменную террасу [*Котлов*, 1962; *Бричева* и др., 2022]. Между ул. Мясницкой и Покровкой рельеф (в настоящее время погребенный) был весьма расчленен, вдоль Кривоколенного и Мал. Златоустовского пер. находились два оврага. Кривоколенный пер. расположен вдоль днища древней ложбины с пологими склонами, русло которой направлено с северо-востока на юго-запад, открываясь в Б. Златоустовский пер. Перепад высот на территории монастыря составляет 4 м. Незастроенная монастырская территория находилась в низине ложбины. Участок выше на углу Кривоколенного пер. был заселенным. Овраг, тянущийся от Сретенского холма вниз по Кривоколенному пер., выходил к Златоустовскому монастырю. Он находился на склоне небольшой ложбины, по днищу которой проходил водоток, собиравший воду с окрестных возвышенностей, а зона разгрузки приходилась на пологий участок монастырского огорода. Водоток ограничивал территорию монастыря при его возведении как естественный рубеж [*Бричева* и др., 2022]. О наличии оврага («клина») к северу от ул. Покровки говорится и в работах московского историка и краеведа В.А. Киприна [2014 (а); 2023].

Для формирования и функционирования культурного ландшафта весьма важны объекты гидрологии (реки, озера, пруды, ручьи и т. д.). Относительно московских водотоков можно сказать, что до сих пор они существуют в состояниях открытой воды,

---

[1] Какие археологические находки повлияли на благоустройство улиц Москвы? Пикабу. Электронный ресурс: https://pikabu.ru/story/kakie_arkheologicheskie_nakhodki_povliyali_na_blagoustroystvo_ulits_moskvyi_8220650 (дата обращения 01.03.2023)

[2] Очевидно, здесь имеется в виду древняя улица Покровка, начальным участком которой была современная Маросейка [*Киприн,* 2014 (б)]. О московском Златоустинском (Златоустовском) монастыре. Электронный ресурс: https://mosjour.ru/2017063073/ (дата обращения 15.02.2023)

водотоков в коллекторах и засыпанных водотоков, причем разные состояния могут меняться на протяжении одного водотока. Засыпанные, неизвестные водотоки создают опасности суффозии, подтопления и активизации карстовых процессов, поэтому находки и изучение таких водотоков весьма актуальны [*Бричева* и др., 2022].

Из гидрологических элементов культурного ландшафта на территории монастыря существовали довольно большой пруд и ручей, вытекавший с его территории. Ручей и пруд отражены на реконструкции В.А. Рябова на период 1770-х гг., построенной по историческим документам (рис. 3). На рисунке ручей не на всем протяжении выходит на поверхность — где-то он скрыт под мостками и засыпкой. Однако такое изображение конфигурации водотока, которую можно перенести на карту, не единственное.

При помощи геофизического метода георадиолокации и данных геологического бурения 1960-х гг. на бывшей территории монастырского огорода найдены следы погребенной ложбины шириной около 25 м и глубиной до 2 м [*Бричева* и др., 2022]. Отсутствие выраженно террасированных склонов говорит о том, что она наполнялась во время снеготаяния и обильных дождей и входила в систему ручьев, питавших р. Сорочку (левый приток р. Москвы). О наличии водного потока говорит также то, что в геологической скважине были обнаружены водонасыщенные пески с галькой и гравием — следы вымывания грунта. Последняя его засыпка произошла, вероятно, в 1930-х гг. после его разрушения.

Упомянутый огород (Капустный двор) был разбит в северной части монастырской территории, которая не застраивалась капитально; это отражено в писцовых книгах 1638 г. (размер огорода 49 х 12 саженей, на границе, общей с соседями — колодец)[1]. Огород и в его центре пруд прямоугольной формы находятся на планах 1786, 1852, 1858 и 1862 гг. [*Зуев,* 1860; *Хотев*, 2008; *Бричева* и др., 2022; *Киприн*, 2023]. Огород был средством пропитания братии — Златоустов монастырь никогда не был богат. Есть основания утверждать, что пруд на территории монастыря располагался в верховьях р. Сорочки (впоследствии взятой в подземный коллектор).

Огородная земля монастыря была песчаной и каменистой, не очень плодородной, продукция использовалась лишь для употребления братией. Кроме огорода, на территории монастыря существовало два сада[2]. При создании огорода природную ложбину могли засыпать, но ее водный режим при этом не изменился. Огород был подвержен подтоплениям из-за разгрузки стока через овраг, поэтому создание пруда в центре огорода (предположительно в первой половине XVII в.) имело практическое значение [*Бричева* и др., 2022].

Большой пруд наполнялся ключевой водой. Из него вытекал ручей и впадал в ров перед укреплениями Китай-города. Если пруд удалось нанести на карту достаточно точно, т. к. есть картографические документы с его изображением, то водотоки были нанесены в вариантах рисунков статьи С.С. Бричевой с соавт. [2022] и по художественной реконструкции ландшафта В.А. Рябова. Возможно, в ложбине был временный водоток, вода собиралась в пруду и затем выходила из него стоком ручья в южном направлении.

Относительно времени существования ручья мнения авторов также разнятся. Отсутствие водотока на плане 1786 г. говорит о том, что его в конце XVIII в. не было на поверхности. В.А. Киприн [2023] предполагает, что ручей в это время был взят в трубу. Возможно, однако, что это было упущение картографов.

История говорит о том, что идея отведения избыточных вод с участка посредством прорытия подземного канала была озвучена в конце XVIII в., затем в 1821 г. (прошение ахимандрита Иннокентия (Платонова)). Повышение уровня мостовых и тротуаров

[1] РГАДА. Ф. 1. Оп. 1. Ед. хр. 2. Л. 45 об–47 об.
[2] ЦГА. Ф. 203. Оп. 206. Д. 804. Л. 1–8, 10, 13, 32–33

препятствовало стоку вод с монастырской территории, в результате затоплялись подвалы и погреба. Подземные ключи активизировались из-за обильных осадков [*Григорий,* 1914]. Подземный водоотводный наклонный канал из соснового леса внутренним сечением 1 аршин (70 см) был построен в 1824 г. Канал с территории монастыря проходил под каменную стену через арку, далее до водоприемника на углу ул. Маросейки через дворы мимо Угрешского подворья, избегая острых углов [*Бричева* и др., 2022].

Уплотнение застройки в Москве приводило к созданию разгрузочных арок в домах над скрытыми в каналы и коллекторы водотоками. В 1835 г. начато строительство новой ограды вдоль восточной границы монастыря и Лазаревского института; в 1840 г. был построен примыкающий к монастырской ограде с востока дом по Кривоколенному пер. (д. 4 стр. 5), относящийся к комплексу усадьбы Веневитиновых. В центре этого дома со стороны монастыря на уровне подвала видна разгрузочная арка (включенная в толщину кладки для перераспределения нагрузок и большей надежности конструкции). Ее устройство в доме напротив пруда могло быть связано с нестабильностью грунта или с местоположением водоотводного канала [*Бричева* и др., 2022].

Линия, соединяющая ложбину вдоль Кривоколенного переулка, дом с разгрузочной аркой, огород и пруд на территории монастыря, водоотводный канал и коллектор указывает направление стока вод до начала XX в. Водоток и канал нанесены на карту, приведенную в работе [*Бричева* и др., 2022]. Следует заметить, что линия эта проведена в довольно мелком масштабе, поэтому, скорее всего, она должна быть скорректирована в деталях. Например, есть сведения о том, что святые ворота с церковью Захарии и Елисаветы находились прямо на линии тальвега засыпанной лощины [*Кондратьев,* 2017].

Из объектов растительности на карту нанесены современное озеленение без подразделения на типы, участки бывшего огорода и садов (по ситуации на первую половину XIX в. с использованием картографических материалов).

При сравнении озелененных современных и исторических участков заметно, что зелени, садов в историческое время было больше. Интересен памятный объект растительного мира — 300-летний дуб, переживший многие, в т. ч. трагические, события истории Златоустова монастыря. Дуб вырос на месте алтаря Церкви Иоанна Воина, по левую сторону соборного храма. Дерево очень старо и утеснено застройкой и асфальтом, тем не менее это непосредственный живой свидетель истории, требующий заботливого отношения и охраны.

На карту нанесены современные покрытия дорог, дворов и площадей, из которых основным является асфальт. Покрытия являются важным элементом городского культурного ландшафта.

ВЫВОДЫ

Московский Златоустов монастырь, одна из русских наземных «атлантид», погребенных под застройкой сменившейся жизни, за время восстановления памяти о нем начинает постепенно восставать из информационных руин. Открываются все новые и новые данные, восстанавливаются старые материалы, создаются карты, художественные модели, в т. ч. виртуальные фото- и видеореконструкции, создающие образ святого места. В настоящей работе сделана подборка подобных изображений. Наличие большого количества информации различного типа (карты, инфографика, фото, видео, художественные произведения) предполагает развитие методов их согласования, обработки и хранения в атласной информационной системе.

Осуществлен опыт составления карты культурного ландшафта, на которой совмещена современная ситуация с исторической; опыт интересен для изучения «исторической подложки» современного культурного ландшафта. Разработано

оригинальное авторское оформление карты. Подобные карты с сочетанием разных способов изображения можно считать развитием художественного подхода в картографии.

В то же время на одной карте сложно отобразить все объекты и явления разом, тем более их состояние в разные периоды времени. Культурный ландшафт — динамичная система, испытывает изменения в течение разных исторических периодов. Эти изменения могут быть как небольшими, так и очень существенными, коренными, прекращающими даже само существование культурного ландшафта определенного типа.

Дальнейшее развитие темы видится в создании серии карт культурного ландшафта Златоустова монастыря на разные исторические периоды, а также взаимодействия монастыря с окружающими территориями Белого города и всего центра Москвы.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена в рамках темы «Изучение динамики социоприродных систем с использованием геоинформационного картографирования и цифровых технологий».

Автор благодарит сотрудников Центра изучения истории и наследия Златоустовского монастыря о. Сергия Чуракова, Татьяну Владимировну Зиброву и Анастасию Павловну Хондзинскую за участие в работе и предоставленные материалы.

ACKNOWLEDGEMENTS

The article was prepared within the framework of the topic “Studying the dynamics of socio-natural systems using geoinformation mapping and digital technologies”.

The author thanks the staff of the Center for the Study of History and Heritage of the Zlatoust Monastery: Fr. Sergiy Churakov, Tatyana Vladimirovna Zibrova and Anastasia Pavlovna Khondzinskaya for their participation in the work and provided materials.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев Ю.В., Сомов Г.Ю., Шевченко Э.А. Градостроительное планирование достопримечательных мест. М.: АСВ, 2012. Т. 1: Основы планирования. 224 с.; Т. 2: Методы и приемы планирования. 176 с.

Бричева С.С., Матасов В.М., Владов М.Л. О местоположении водотока (ручья) на территории Златоустовского монастыря по геологическим и геофизическим данным. Златоустовские чтения. Сборник докладов научно-практической конференции 16–17 февраля 2021 г. М., 2022. С. 162−178.

Григорий (Воинов И.И., архим. Московского Спасо-Андрониева мон.). Историческое описание Московского Златоустовского монастыря. М.: Типолит. И. Ефимова, 1914. 144 с.

Зуев Н.И. План Столичного города Москвы 1858 г. Подробный атлас Российской империи. СПб.: 1860. 16 с., 22 л. карт.

Каганский В.Л. Культурный ландшафт и советское обитаемое пространство: сборник статей. М.: Новое литературное обозрение, 2001. 576 с.

Каганский В.Л. Переходные зоны как компонент организации культурного ландшафта. Географические проблемы интенсификации хозяйства в староосвоенных районах. М.: ИГАН, 1988. С. 63–71.

Киприн В.А. Из истории развития планировки и застройки московского квартала, в котором находился Златоустинский (Златоустовский) монастырь. Златоустовские чтения. Сборник докладов научно-практической конференции 6–7 февраля 2020 г. М., 2021. С. 165−234.

Киприн В.А. Историко-культурное обследование. Историко-архитектурное обследование центра г. Москвы. Микрорайон 13. Квартал № 110. МОСПРОЕКТ-2. М., 1999.

Киприн В.А. На Покровке, в Блинниках, в Клинниках, в Кленниках… Московский журнал, 2014 (а). № 9 (284). С. 50–57.

Киприн В.А. О Московском Златоустинском (Златоустовском) монастыре. К 600-летию основания обители. Московский журнал, 2014 (б). № 2 (277). С. 54–70.

Киприн В.А. О русле ручья, вытекавшего с территории Златоустинского (Златоустова) монастыря. Златоустовские чтения. Сборник докладов научно-практической конференции 2–3 февраля 2022 г. М., 2023. С. 47–50.

Кондратьев И.И. Картография XVIII столетия: от артефакта к источнику (методика топографической адаптации картографических материалов XVIII века). Вестник Тверского государственного университета. Серия: История, 2009. № 2 (19). С. 90–98.

Кондратьев И.И. Перспективы археологического изучения Московского Златоустова монастыря. Сборник докладов историко-богословской научно-практической конференции «Златоустовские чтения». М.: Храм свв. Бессребреников и чудотворцев Космы и Дамиана на Маросейке, 2017. С. 7–31.

Котлов Ф.В. Изменения природных условий территории Москвы под влиянием деятельности человека и их инженерно-геологическое значение. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 263 с.

Культурный ландшафт как объект наследия. М.: Институт Наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. 620 с.

Маркова О.И. Онлайн-паломничество как элемент Информационной системы: за и против. Гуманитарное пространство, 2021. Т. 10. № 9. С. 1364–1374. DOI: 10.24412/2226-0773-2021-10-9-1364-1374.

Маркова О.И., Тикунов В.С. Новые технологии для современной геоинформатики. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 1. С. 5–34. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-5-34.

Московский некрополь. СПб.: Тип. М.М. Стасюлевича, 1907–1908. В 3 т. Т. I — 517 с. Т. II — 486 с. Т. III — 432 с.

Хондзинская А.П., Зиброва Т.В. Отчет о работе Центра изучения истории и наследия Московского Златоустова монастыря. Златоустовские чтения. Сборник докладов научно-практической конференции 2–3 февраля 2022 г. М., 2023. С. 8–27.

Хотев А. Атлас столичного города Москвы. Репринтное издание 1852–1853 гг. СПб.: Альфарет, 2008. 8 с., 63 литогр. плана.

Цеханский Р.В. Златоустовский монастырь в структуре Белого города Москвы. Архитектура в истории русской культуры. М., 1995. С. 113–121.

Шевченко Э.А., Лукашов А.В. О том, что фактически должно лежать в основе установления границ объектов культурного наследия в виде Достопримечательных мест. Часть 1. Градостроительство, 2019. С. 62–69. DOI: 10.22337/2077-9038-2019-1-62-69.

Шевченко Э.А., Лукашов А.В., Никифоров А.А. Правовые аспекты феномена достопримечательного места. Гражданское право, 2020. № 10 (229). С. 67–77.

Яблоков В.М., Тикунов В.С. Атласные информационные системы для устойчивого развития территорий. ИнтерКарто. ИнтерГИС 22. Материалы Междунар. конф. Протвино, 2016. Т. 1. С. 13–33.

Hurni L. Multimedia Atlas Information Systems. Encyclopedia of GIS. Springer, 2008. P. 759–763.

Ormeling F. Functionality of electronic school atlases. Seminar on Electronic Atlases II. ICA Proceedings on National and Regional Atlases. Prague, 1996. P. 33−39.

REFERENCES

Alekseev Yu.V., Somov G.Yu., Shevchenko E.A. Urban planning of places of interest. Moscow: ASV, 2012. V. 1: Fundamentals of planning. 224 p.; V. 2: Methods and techniques of planning. 176 p. (in Russian).

Bricheva S.S., Matasov V.M., Vladov M.L. The location of the watercourse (stream) on the territory of the Zlatoust Monastery according to geological and geophysical data. Zlatoust Readings. Proceedings of reports of the scientific and practical conference February 16–17, 2021. Moscow, 2022. P. 162−178 (in Russian).

Cultural landscape as an object of heritage. Moscow: Heritage Institute; St. Petersburg: Dmitry Bulanin, 2004. 620 p. (in Russian).

Grigory (Voinov I.I., archim. of the Moscow Spaso-Andronіev Monastery). Historical description of the Moscow Zlatoust Monastery. Moscow: Tipolit. of I. Efimov, 1914. 144 p.

Hurni L. Multimedia Atlas Information Systems. Encyclopedia of GIS. Springer, 2008. P. 759–763. (in Russian).

Kagansky V.L. Cultural landscape and Soviet habitable space: a collection of articles. Moscow: New Literary Review, 2001. 576 p. (in Russian).

Kagansky V.L. Transitional zones as a component of cultural landscape organization. Geographical problems of the intensification of the economy in the old developed areas. Moscow: IGAS, 1988. P. 63–71 (in Russian).

Kiprin V.A. About the Moscow Zlatoustinsky (Zlatoustovsky) Monastery. To the 600th anniversary of the founding of the monastery. Moscow Journal, 2014 (a). No. 2 (277). P. 54–70 (in Russian).

Kiprin V.A. On Pokrovka, in Blinniki, in Klinniki, in Klenniki… Moscow Journal, 2014 (b). No. 9 (284). P. 50−57 (in Russian).

Kiprin V.A. About the bed of the stream flowing from the territory of the Zlatoustinsky (Zlatoustov) Monastery. Zlatoust Readings. Proceedings of reports of the scientific and practical conference February 2−3, 2022. Moscow, 2023. P. 47−50 (in Russian).

Kiprin V.A. From the history of the development of the planning and development of the Moscow quarter, in which the Zlatoustinsky (Zlatoustov) Monastery was located. Zlatoust Readings. Proceedings of reports of the scientific and practical conference February 06–07, 2020. M., 2021. P. 165−234 (in Russian).

Kiprin V.A. Historical and cultural survey. Historical and architectural survey of the center of Moscow. Microdistrict 13. Block No. 110. MOSPROEKT-2. Moscow, 1999 (in Russian).

Khondzinskaya A.P., Zibrova T.V. Report on the work of the Center for the Study of the History and Heritage of the Moscow Zlatoust Monastery. Zlatoust Readings. Proceedings of reports of the scientific and practical conference February 2−3, 2022. Moscow, 2023. P. 8−27 (in Russian).

Khotev A. Atlas of the capital city of Moscow. Reprint edition 1852–1853. St. Petersburg: Alfaret, 2008. 8 p., 63 lit. plan (in Russian).

Kondrat'ev I.I. Carthography of 18 centuries: From the artefact to the source (The technique of topographical adaptation of maps and sharts of 18 centuries). Herald of Tver State University. Series: History, 2009. No. 2 (19). P. 90−98 (in Russian).

Kondrat'ev I.I. Prospects for the archaeological study of the Moscow Zlatoust Monastery. Proceedings of reports of the historical and theological scientific and practical conference "Zlatoust Readings". Moscow: Church of St. Unmercenary and Wonderworkers Cosmas and Damian on Maroseyka, 2017. P. 7−31 (in Russian).

Kotlov F.V. Changes in the natural conditions of the territory of Moscow under the influence of human activities and their engineering and geological significance. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1962. 263 p. (in Russian).

Markova O.I. Online pilgrimage as an element Information system: pros and cons. Humanity space, 2021. V. 10. No. 9. P. 1364−1374 (in Russian). DOI: 10.24412/2226-0773-2021-10-9-1364-1374.

Markova O.I., Tikunov V.S. New technologies for modern geoinformatics. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 1. P. 5–34 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-5-34.

Moscow necropolis. St. Petersburg: M.M. Stasyulevich, 1907−1908. In 3 vols. V. I — 517 p. V. II — 486 p. V. III — 432 p. (in Russian).

Ormeling F. Functionality of electronic school atlases. Seminar on Electronic Atlases II. ICA Proceedings on National and Regional Atlases. Prague, 1996. P. 33−39.

Shevchenko E.A., Lukashov A.V. About what actually should underlie the establishment of the boundaries of cultural heritage sites in the form of sightseeing places. Part 1. Urban Planning, 2019. P. 62−69 (in Russian). DOI: 10.22337/2077-9038-2019-1-62-69.

Shevchenko E.A., Lukashov A.V., Nikiforov A.A. Legal aspects of the phenomenon of a place of interest. Civil Law, 2020. No. 10 (229). P. 67−77 (in Russian).

Tsekhansky R.V. Zlatoust Monastery in the structure of the White City of Moscow. Architecture in the history of Russian culture. Moscow, 1995. P. 113–121 (in Russian).

Yablokov V.M., Tikunov V.S. Atlas information systems for sustainable development of territories. InterCarto. InterGIS. Proceedings of the International conference, 2016. V. 22. Part 1. P. 13–33 (in Russian)

Zuev N.I. Plan of the Capital City of Moscow in 1858. A detailed atlas of the Russian Empire. St. Petersburg: 1860. 16 p., 22 sheets of maps.

УДК: 912.4+911.52 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-228-243**

М.И. Захаров[1], **В.В. Филиппова**[2], **А.Н. Саввинова**[3], **А.С. Федорова**[4]

МЕЛКОМАСШТАБНОЕ ЛАНДШАФТНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

АННОТАЦИЯ

В Республике Саха (Якутия) по данным на 2023 г. насчитывается 63 территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера в границах муниципальных районов и наслегов, а также кочевых родовых общин. В статусе территории традиционного природопользования находится почти 58 % всей территории республики. Ведение традиционного природопользования и традиционного образа жизни коренными народами неразрывно связано с ресурсным потенциалом и экологическим состоянием естественных ландшафтов. Статья посвящена разработке методики составления стандартизированного сборника мелкомасштабных ландшафтных карт для территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия). С учетом анализа подходов атласного картографирования ландшафтной структуры особо охраняемых природных территорий нами предложено использовать мультитематический набор пространственных данных по критериям выделения классификационных типологических, региональных и бассейновых категорий ландшафтов. Набор данных включает слои из опубликованных раннее ландшафтных карт и карты мерзлотно-ландшафтного районирования, карт почвенно-растительного покрова и глобальных геопространственных данных по регионам рельефа Хаммонда, цифровой модели рельефа GMTED2010 и речным бассейнам HydroBASINS. При выделении картируемых единиц используется методы оверлейной геообработки, зональной статистики и анализа рельефа. Для основной карты описание типологических ландшафтных единиц включает подкласс-род-тип (подтип) ландшафта и тип местности. Методика апробирована для Усть-Майского района с преобладанием горнотаежных и среднетаежных ландшафтов и Эвено-Бытантайского национального района с преобладанием горнотундровых, горно-редколесных и северотаежных ландшафтов. Полученные ландшафтные карты содержат 36 типологических единиц, синтезирующих 6 подклассов, 7 типов (подтипов) ландшафтов с описанием почвенно-растительного покрова и 12 типов местности по 5 ландшафтным провинциям и водосборным бассейнам крупных рек (Лена, Яна, Омолой и Алдан). Таким образом, предложенная методика ландшафтного картографирования охватывает целостную пространственную структуру ведущих компонентов, позволяя применять многоаспектных подход при территориальном планировании и функциональному зонированию территории традиционного природопользования.

[1] Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, ул. Кулаковского, д. 48, Якутск, Россия, 677000, *e-mail:* **mi.zakharov@s-vfu.ru**

[2] Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, ул. Петровского, д. 1, Якутск, Россия, 677027, *e-mail:* **filippovav@mail.ru**

[3] Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, ул. Кулаковского, д. 48, Якутск, Россия, 677000, *e-mail:* **sava_73@mail.ru**

[4] Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, ул. Кулаковского, д. 48, Якутск, Россия, 677000, *e-mail:* **fedas78@mail.ru**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: территории традиционного природопользования, ландшафтное картографирование, ландшафтная структура, ГИС, Якутия

Moisei I. Zakharov[1], **Viktoria V. Filippova**[2], **Antonina N. Savvinova**[3], **Alla S. Fedorova**[4]

SMALL SCALE LANDSCAPE MAPPING OF TRADITIONAL LAND USE TERRITORIES IN REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

ABSTRACT

In the Republic of Sakha (Yakutia), there are 63 territories of traditional land use of the Indigenous Minorities of the North within the boundaries of municipal districts and nasleg (lowest municipal division), as well as nomadic tribal communities. Almost 58 % of the republic's territory is under the traditional land use status. The traditional use of natural resources and traditional lifestyles of indigenous peoples are inextricably linked to the resource potential and ecological state of natural landscapes. The paper is aimed to develop a standardized methodology for the design of a small-scale landscape map of traditional land use in the Republic of Sakha (Yakutia). Based on the review of atlas approaches to landscape structure mapping of protected natural areas, we propose to use a multi-thematic dataset of geospatial layers according to the criteria of the classification of typological, regional and basin categories of landscapes. The dataset includes layers from previously published landscape maps and permafrost-landscape regionalization maps, soil-vegetation maps, and global geospatial data for Hammond relief regions, GMTED2010 digital elevation model and HydroBASINS river basins. Methods for delineation of mapped units include overlay geoprocessing, zonal statistics, and relief analysis. For the basemap, the description of typological landscape units includes landscape subclass-genus-type(subtype) and terrain type. The methodology was tested for the Ust-Maiskij district with predominance of mountain taiga and mid-taiga landscapes and Eveno-Bytantaiskij national district with predominance of mountain-tundra, mountain-woodland and north taiga landscapes. The obtained landscape maps contain 36 typological units that synthesize 6 subclasses, 7 landscape types (subtypes) and 12 terrain types by 5 landscape provinces and large river basins (Lena, Yana, Omoloi and Aldan). Thus, the proposed landscape mapping methodology covers the holistic spatial structure of the leading components, allowing for a multidimensional approach to territorial planning and functional zoning of traditional land use.

KEYWORDS: traditional land use territories, landscape mapping, sustainable development, GIS, Yakutia

ВВЕДЕНИЕ

Территории традиционного природопользования (ТТП) имеют правовой статус особо охраняемых, создание которых преследует как цель сохранение природных и нормативно-правовых условий и доступа для ведения традиционного природопользования коренными малочисленными народами Севера, Сибири и Дальнего Востока (КМНС) Российской Федерации. Статус ТТП в местах проживания коренных народов обеспечивает

[1] North-Eastern Federal University, 48, Kulakovskogo str., Yakutsk, 677000, Russia, *e-mail:* **mi.zakharov@s-vfu.ru**

[2] The Institute for Humanities Research and Indigenous Studies of the North, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, 1, Petrovskogo str., Yakutsk, 677027, Russia, *e-mail:* **filippovav@mail.ru**

[3] North-Eastern Federal University, 48, Kulakovskogo str., Yakutsk, 677000, Russia, *e-mail:* **sava_73@mail.ru**

[4] North-Eastern Federal University, 48, Kulakovskogo str., Yakutsk, 677000, Russia, *e-mail:* **fedas78@mail.ru**

основную институциональную защиту ведения традиционного уклада жизни и хозяйственной деятельности в местах исконного природопользования при столкновении с промышленным освоением и интересами недропользователей [*Филиппова*, 2020, с. 37]. Наделение правовым статусом особо охраняемой территории с ограничением некоторых видов природопользования и доступа для некоренного населения определяет специфику стратегии защиты прав коренных народов Российской Федерации среди арктических стран [*Транин*, 2010]. Однако исследователи отмечают, что практика решения земельных вопросов по федеральному закону о ТТП нередко приводит к негативным последствиям, вплоть до ограничения права доступа коренных народов на исконные территории проживания [*Рагулина*, 2014].

В Республике Саха (Якутия) создано 63 ТТП, преимущественно в границах наслегов (муниципальные сельское поселения районного подчинения), которые занимают до 58 % площади региона. Статус ТТП имеют земли кочевых родовых общин в Кобяйском и Мирнинском районах и 9 муниципальных районов (Анабарский, Абыйский, Аллаиховский, Оленекский, Жиганский, Томпонский, Нижнеколымский, Усть-Майский, Эвено-Бытантайский), а также 51 наслег в 16 муниципальных районах (рис. 1). В ТТП согласно данным переписи 2010 г. проживает до 59 % КМНС всей республики[1]. По данным последней Всероссийской переписи 2020 г., доля населения КНМС в ТТП увеличилась до 64 %[2].

Положение о ТТП, утвержденное Правительством Республики Саха (Якутия) в 2006 г., предусматривает комплекс мер по обеспечению сохранения традиционного уклада жизни КМНС. Одним из реализуемых мер в случае затрагивания интересов КМНС компаниями недропользователями и землепользователями на ТТП является процедура этнологической экспертизы для оценки размеров негативного воздействия и определения механизмов компенсации местному населению и общинам коренных народов [*Афанасьев* и др., 2017; *Слепцов*, 2018]. К мерам, которые до сих пор не реализованы, относятся работы по функциональному зонированию ТТП. Зонирование, согласно региональному положению, должно способствовать пониманию пространственной организации природопользования КМНС. Функциональное зонирование может позволить выделить участки традиционных угодий КМНС и участки ограниченного хозяйственного использования, в пределах которых допускается пользование природными ресурсами (лесопользование, водопользование, добыча полезных ископаемых)[3].

В условиях промышленной экспансии Арктической зоны и Дальнего Востока РФ в среднесрочной и долгосрочной перспективе ТТП Якутии неизбежно столкнутся с территориальными претензиями крупных недро- и землепользователей. В решении таких ситуаций необходимо иметь научно-информационную базу данных и знаний, учитывающую ландшафтно-экологическую специфику традиционного природопользования КМНС, которая наряду с грамотным функциональным зонированием позволит усилить позиции коренных народов в отстаивании своих прав. Отмечая, что ландшафты в целом, а не отдельные компоненты являются главной ресурсной основой традиционного природопользования [*Остроухов* и др., 2021, с. 273] и традиционного уклада жизни КМНС [*Medvedkov*, 2013]. ТТП являются перспективными объектами реализации принципов географического ландшафтного планирования [*Хорошев*, 2018], учитывая две крайности

---

1 Итоги Всероссийской переписи населения 2010 г.: стат. сб. Т. 4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). Якутск, 2013. 121 с.

2 Итоги Всероссийской переписи населения 2010 г.: Т. 5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). 2023

3 Постановление Правительства РС(Я) от 22 июля 2006 г. № 267 об утверждении «Положения о территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Республики Саха Якутия»

географической среды расселения КМНС: обширность жизненного пространства и скупость ресурсов жизнеобеспечения ландшафтов [*Исаченко*, 2012]. В этом контексте картографирование ландшафтной структуры становится особенно актуальным, открывая возможность для принятия мер по улучшению особо охраняемого статуса.

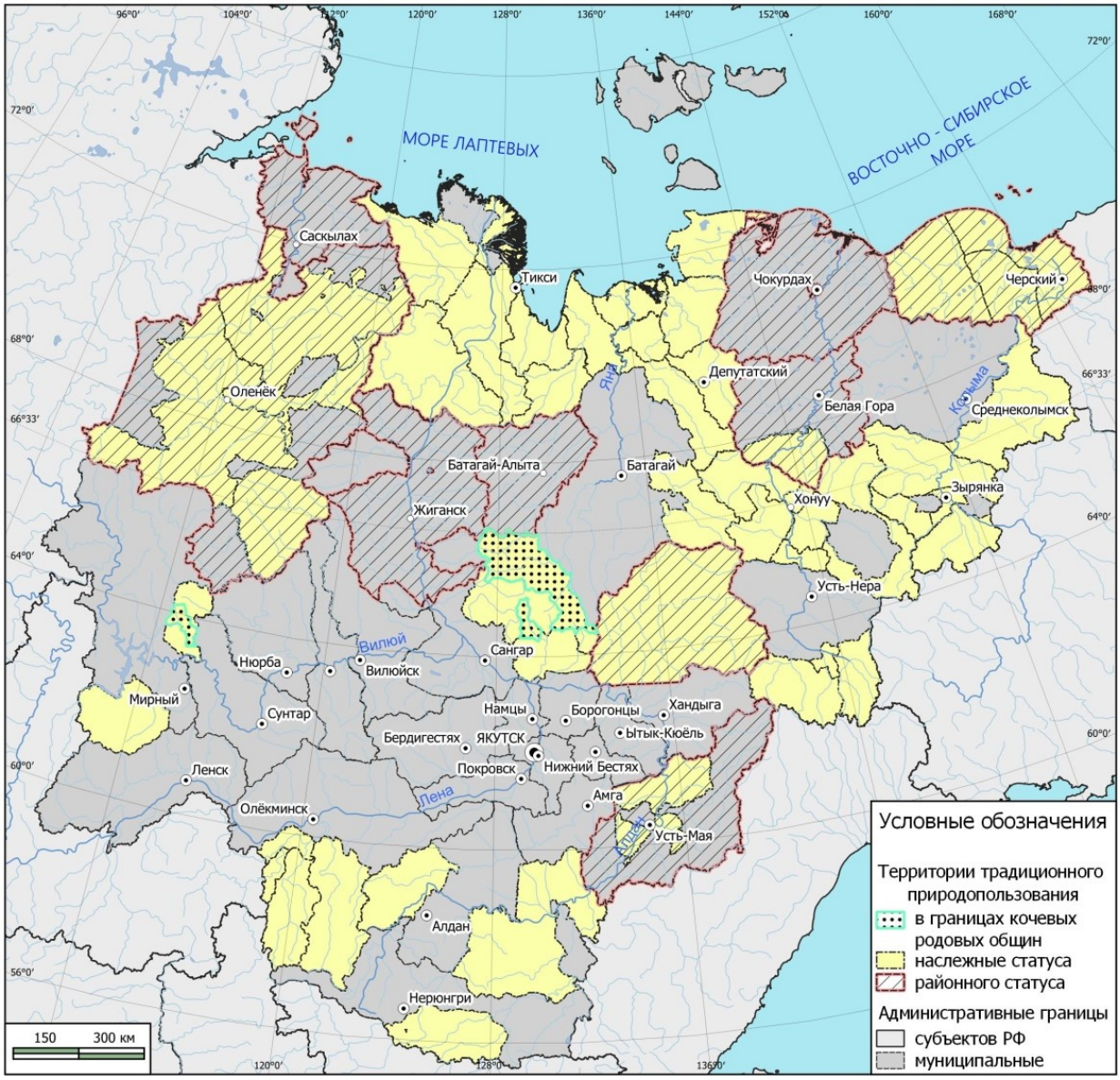


Рис. 1. Территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)
Fig. 1. Traditional land use territories of the Republic of Sakha (Yakutia)

Создание разномасштабных ландшафтных карт и работы по инвентаризации природно-территориальных комплексов обосновываются их применением в поиске механизмов регулирования и рационализации природопользования. Ландшафтные карты, и особенно — геоданные ландшафтных единиц в ГИС дают целостную картину и объективную информацию по пространственной структуре и разнообразию природных ресурсов, прежде всего земельных, лесных и биологических. Информативность и содержательная основа ландшафтных карт во многом зависит от масштаба и логики построения картографической модели и ее оформления (главным образом легенды). Концептуальные рамки и принципы построения разномасштабных ландшафтных карт для

задач охраны ландшафтного разнообразия и рационального природопользования в Сибири и для Дальнего Востока хорошо разработаны в Институте географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, и представлены в серии атласных картографических изданий. Мелкомасштабные и среднемасштабные карты ландшафтной структуры по особо охраняемым природным территориям (ООПТ) представлены в атласах: «Охраняемые природные территории озера Байкал» [*Савенкова*, 2002] «Особо охраняемых природных территорий Сибирского федерального округа» [*Калихман* и др., 2012] и «Особо охраняемых природных территорий Дальневосточного федерального округа» [*Калихман* и др., 2018]. Последний из упомянутых атласов содержит ландшафтные карты ООПТ Республики Саха (Якутия), в них картируемые ландшафтные единицы описаны в порядке *высотная дифференциация – рельеф – растительность – почва.* В этих атласах не используется матричная схема построения легенды ландшафтной карты, но при этом дается обширная покомпонентная характеристика. Значительная доля в описании составляет растительный покров по доминантному принципу с указанием наиболее значимых фитоценозов, что является важным аспектом для целевой аудитории данного атласа. В целом, по данным картам мы можем понять ландшафтную структуру на уровне подкласса, рода, типа и подтипа (растительность и почва) ландшафтов. В атлас ООПТ Дальневосточного Федерального округа некоторые ТТП выделены внутри ООПТ, например — в ресурсном резервате «Кюпский» Усть-Майского района. Однако, т. к. в статусе ТТП отсутствует слово «природные», они не могут быть в реестре ООПТ и, соответственно, выпали из проводимых атласных картографирований ландшафтной структуры.

За последние 10 лет доступность и качество геопространственных данных по ландшафтным компонентам существенно улучшились. Для мелкомасштабного ландшафтного картографирования появились вторичные обработанные данные глобального и национального покрытия по почвенно-растительному покрову, морфоструктуре рельефа и биоклиматическим переменным, построенные преимущественно на основе геоинформационного моделирования мультитемпоральных и мультисенсорных данных дистанционного зондирования и цифровых моделей рельефа. Ландшафт выступает в качестве узловой пространственной единицы, которая синтезирует данные с различных тематических геопространственных данных природных компонентов по критериям выделения классификационных единиц ландшафтов [*Николаев*, 1978]. С использованием методик применения алгоритмов искусственного интеллекта, статистического, оверлейного и кластерного анализа были созданы ряд картографических моделей ландшафтной структуры зарубежными [*Mücher* et al., 2010; *Nowosad*, *Stepinski*, 2021; *Simensen* et al., 2021] и отечественными [*Владимиров*, 2018; *Fedorov* et al., 2018] авторами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В основе геоинформационного мелкомасштабного картографирования ландшафтов ТТП Республики Саха (Якутия) берутся типологические, региональные и бассейновые классификационные категории ландшафтов. Для этого нами собрана мультитематическая геопространственная база данных критериев выделения категорий ландшафтов. База данных включает векторные слои по ландшафтной структуре и компонентам из следующих картографических источников: «Мерзлотно-ландшафтная карта Республики Саха (Якутия)» [*Fedorov* et al., 2018], «Карта растительности» [*Андреев* и др., 1989]; «Атлас особо охраняемых природных территорий Дальневосточного федерального округа» [*Калихман* и др., 2018]; «Почвенная карта Российской Федерации» [*Конюшков* и др., 2020]; «Биомы России» [*Огуреева* и др., 2018]; «Permafrost distribution in the Northern Hemisphere» [*Brown* et al., 2002]. Для выделения контуров по бассейнам и геоморфологическим единицам использованы данные глобального покрытия «HydroBASINS» [*Lehner* et al., 2019]

и Глобальные регионы рельефа Хаммонда [*Karagulle* et al., 2017]. Мультитематический набор данных позволяет картографировать и описывать ландшафтные единицы согласно типологическому классификационному ряду, подкласс–род–тип(подтип) ландшафта и тип местности. Мы используем структурно-генетическую классификацию, принятую для мелкомасштабного картографирования [*Николаев*, 1978] в синтезе с мерзлотно-ландшафтной таксономической классификацией [*Федоров*, 1989]. При выделении ландшафтных контуров соблюдается иерархическая соподчиненность типологических комплексов; сначала дифференцируются контуры подклассов ландшафтов, внутри которых выделяются типы и подтипы ландшафтов, род ландшафта и группа типов местности в пределах контура типа ландшафта. Перечень использованных геопространственных данных и методика их применения для создания стандартизированных ландшафтных карт приведены в табл. 1.

Ландшафтное картографирование для Якутии проводятся в призме изучения мерзлотных ландшафтов [*Федоров*, 1989]. Типологическая и региональная ландшафтная структура Якутии подробно изучена Институтом мерзлотоведения им. П.И. Мельникова. Всего на территории республики выделяется 26 единиц растительности, 6 типов (подтипов) ландшафтов и 20 типов местности [*Fedorov* et al., 2018]. Сочетания растительных, литологических и геоморфологических единиц дифференцирует усредненные значения температуры многолетнемерзлых пород и сезонно-талого слоя. Мы не преследуем цель анализа мерзлотных характеристик ландшафтов, поэтому допускаем объединение нескольких контуров схожих и соседних растительных единиц ландшафтов и типов местности с уточнением контуров по спутниковым снимкам.

В данной статье мы рассматриваем разработку содержания и методику построения стандартизированных ландшафтных карт на примере двух ТТП в границах Усть-Майского района и Эвено-Бытантайского национального района. Выбор данных районов определяется наличием полевых материалов по типичным ландшафтам [*Захаров* и др., 2022] и репрезентативностью ландшафтной структуры высотной поясности Северо-Востока Сибири.

Картографирование выполнено в настольном геоинформационном программном обеспечении QGIS 3.22 с применением дополнительных инструментов векторной обработки и оцифровки, зональной статистики, оверлейной геообработки и анализа рельефа (крутизна склона и пересеченности). Макет карты создан в QGIS в формате листов А3 м-ба 1: 1 500 000 (Усть-Майский район) и 1: 1 800 000 (Эвено-Бытантайский район).

В легенде карт ландшафтные единицы сгруппированы по подклассам ландшафтов. Подклассы ландшафтов выделены с помощью зональной статистики данных регионов рельефа Хаммонда, медианной высоте и крутизне склона по контурам типов ландшафтов. Равнинный класс делится на: низинный, низменный, возвышенный, долинный. Горный класс подразделяется на: низкогорный, плоскогорный, среднегорный и высокогорный [*Ермошин*, *Ганзей*, 2012, с. 16].

Типы ландшафтов, дифференцированные по группам растительных ассоциаций и растительных формаций из Мерзлотно-ландшафтной карты РС(Я), были дополнительно уточнены по контурам типов почв с корректировкой по подложкам из космических снимков высокого разрешения геосервисов Яндекс и Google. Типы местности с Мерзлотно-ландшафтной карты РС(Я) были сгруппированы по типам ландшафтов и по схожести геоморфологической характеристики, например — склоновые коллювиальные и склоновые делювиально-коллювиальные; но в случае со склоновыми делювиально-солифлюкционными типами местности они остались нетронутыми, т. к. растительность и тип почв в них различается, чем в других склоновых типах местности. Для описания растительного покрова используется легенда карты растительности Атласа сельского хозяйства Якутской АССР [*Андреев* и др., 1989].

Табл. 1. Мультитематические наборы геопространственных данных мелкомасштабного ландшафтного картографирования территорий традиционного природопользования
Table 1. Multi-thematic geospatial datasets for the small-scale landscape mapping of traditional land use territories

Категория	**Характеристика природных комплексов**	**Критерии выделения**	**Геоданные**	**Источник**	**Пример характеристики в ландшафтной карте**
Типологические комплексы	Подкласс ландшафтов	Морфоструктуры макрорельефа	Глобальные регионы рельефа Хаммонда Цифровая модель рельефа GMTED2010	[*Karagulle* et al., 2017]	Среднегорный
	Род ландшафта	Характер распространение многолетнемерзлых пород	Векторные данные с карты криолитозоны Северного Полушария	[*Brown* et al., 2002]	Сплошная мерзлота
	Тип (подтип ландшафта)	Биомы и суббиомы	Векторные геоданные из карты «Биомы России», Векторные данные их Мерзлотно-ландшафтной карты РС(Я) и карта растительности Атласа сельского хозяйства ЯАССР	[*Огуреева* и др., 2018]	Бореальные среднетаежные
		Сочетания групп растительных ассоциаций		[*Fedorov* et al., 2018; *Андреев* и др., 1989]	Лиственничные кустарниковые зеленомошно-лишайниковые с участками лишайниково-зеленомошных редин и зарослей кедрового стланика
		Типы основных почв	Векторные геоданные из почвенной карты РФ масштаба 1: 2 500 000	[*Конюшков* и др., 2020]	Палевые карбонатные и перегнойно-карбонатные
	Тип местности	Стратиграфо-генетические комплексы и мезоформы рельефа	Векторные геоданные из Мерзлотно-ландшафтной карты РС(Я)	[*Fedorov* et al., 2018]	Пологонаклоненные склоновые делювиальные коллювиальные
Бассейновые парадинамические комплексы	Бассейны главных рек и крупных притоков	Система гидрологического кодирования Пфафштеттера	HydroBASINS level 2 и level 3	[*Lehner* et al., 2019]	Бассейн реки Вилюй
	Бассейн притока III порядка		HydroBASINS level 4		Бассейн реки Амга
Региональные комплексы	Ландшафтная провинция	Районирование	Мерзлотно-ландшафтная карта РС(Я)	[*Fedorov* et al., 2018]	Орулганская среднегорная

Таким образом, описание ландшафтов в легенде включает последовательно сведения по рельефу, биому, растительным ассоциациям, типам почв и характеру распространения мерзлоты. Пример описания: среднегорные скальные вершины, крутые коллювиальные и пологие делювиально-коллювиальные склоны с зарослями кедрового стланика брусничношикшевые и лишайниковые в сочетании со среднетаежными лиственничными голубичными зеленомошно-лишайниковыми редколесьями и лиственничными брусничнобагульниковыми редколесьями на перегнойно-карбонатных почвах со сплошной мерзлотой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С использованием вышеописанной методики составлены карты ландшафтной структуры ТТП Усть-Майского района и Эвено-Бытантайского национального района. Кроме основной карты типологических единиц имеется карта с контурами ландшафтных провинций и водоразделов бассейнов главных рек и крупных притоков.

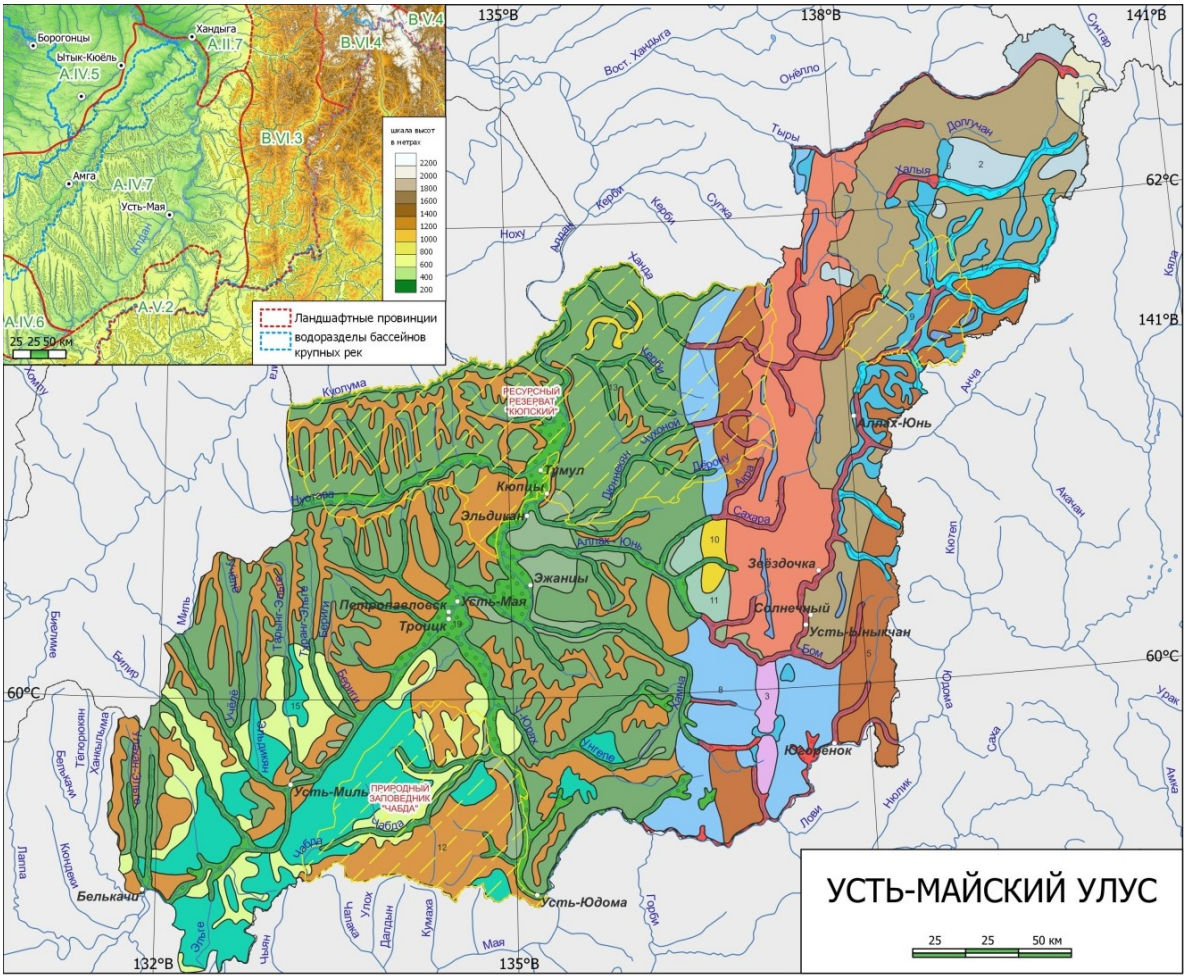
Для Усть-Майского района выделяется равнинный и горный класс ландшафтов с 6 подклассами. В соответствии с биомной классификацией и преобладающими зональными и высотными почвенно-растительными сочетаниями выделяется 5 зональных и 2 интразональных долинных типов (подтипов) ландшафтов: горнопустынные, горнотундровые, подгольцово-кустарниковые, среднетаежные горные редколесья, среднетаежные леса, среднетаежные долинные комплексы и горно-долинные комплексы. Ландшафтные единицы содержат объединенные контуры из 9 типов местности:

- приводораздельные скальные;
- элювиальные склоновые коллювиальные;
- делювиально-коллювиальные;
- делювиально-солифлюкционные;
- аласные;
- средневысотные террасовые;
- низкотеррасовые;
- ледниково-долинные.

На карте отмечены ресурсные резерваты «Аллах-Юнский» и «Кюпский», а также природный заповедник «Чабда». Всего выделено 19 типологических ландшафтных единиц, значительная часть из которых относится к среднегорным (рис. 2). По мерзлотно-ландшафтному районированию ТТП находится в пределах трех провинций бассейна реки Алдан: Амгино-Алданской пологоувалистой среднетаежной (Средняя Сибирь), Олекмо-Алданской увалистой среднетаежной (Средняя Сибирь) и Сетте-Дабанской среднегорной горнотундрово-горноредколесной (Северо-Восток Сибири).

Карта ландшафтной структуры Эвено-Бытантайского национального района содержит 17 типологических единиц горных и долинных ландшафтов (рис. 3). Картируемые единицы выделены по синтезу 4 зональных и 2 интразональных долинных типов ландшафтов:

- горнопустынные;
- горнотундровые;
- подгольцово-кустарниковые;
- горноредколесные;
- северотаежные долинные комплексы;
- горно-долинные комплексы.



ЛАНДШАФТЫ

Высокогорные

1 - скальные вершины, крутые коллювиальные склоны и перевалы с каменистыми осыпями и фирнами с эпилитно-лишайниковыми каменистыми пустынями с участками лишайниковой тундры на горных примитивных почвах со сплошной мерзлотой и каменистых россыпях

Среднегорные

2 - скальные вершины, крутые коллювиальные склоны и перевалы с каменистыми осыпями и фирнами с кустарничково-лишайниковыми тундрами с участками зарослей кедровых стлаников на сухоторфянистых подбурах со сплошной мерзлотой и каменистых россыпях

3 - скальные вершины, крутые коллювиальные склоны и перевалы с каменистыми осыпями с лишайниковыми и кустарничково-зеленомошными тундрами в сочетании с зарослями кедрового стланика на сухоторфянистых подбурах со сплошной мерзлотой и каменистых россыпях

4 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-коллювиальные склоны с зарослями кедрового стланика бруснично-шикшевых и лишайниковых на перегнойно-карбонатных почвах и таежных подбурах со сплошной мерзлотой

5 - скальные вершины, крутые коллювиальные, пологие делювиально-коллювиальные склоны с зарослями кедрового стланика бруснично-шикшевые и лишайниковые в сочетании с среднетаежными лиственничными голубично зеленомошно-лишайниковыми редколесьями и лиственничными бруснично-багульниковыми редколесьями на перегнойно-карбонатных почвах со сплошной мерзлотой

6 - скальные вершины, крутые коллювиальные, пологие делювиально-коллювиальные склоны с среднетаежными лиственничными голубично зеленомошно-лишайниковыми редколесьями и ерниками в сочетании с лиственничными бруснично-багульниковыми редколесьями с участками зарослей кедрового стланика на сухоторфянистых подбурах и подзолах

7 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-коллювиальные склоны с среднетаежными лиственничными голубично-бруснично-багульниковыми и зеленомошно-лишайниковыми редколесьями с зарослями кедрового стланика на палевых карбонатных и перегнойно-карбонатных почвах со сплошной мерзлотой

8 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-солифлюкционные склоны с среднетаежными лиственничными голубичными и бруснично-багульниковыми-зеленомошными редколесьями в сочетании с зарослями кедрового стланика бруснично-шикшевые на палевых карбонатных почвах со сплошной мерзлотой

9 - моренные гряды с среднетаежными лиственничными голубичными и бруснично-багульниковыми-зеленомошными редколесьями в сочетании с зарослями кедрового стланика бруснично-шикшевые на палевых перегнойных почвах и таежных подбурах со сплошной мерзлотой

Низкогорные

10 - элювиальные вершины и пологие делювиально-солифлюкционные склоны с зарослями кедрового стланика бруснично-лишайниково-шикшевые на палевых карбонатных почвах со сплошной мерзлотой

11 - пологие делювиально-солифлюкционные склоны с среднетаежными лиственничными ольховниковыми бруснично-багульниково-зеленомошными редколесьями и ерниками в сочетании с голубичными бруснично-багульниково-зеленомошными редколесьями на таежных глеевых гумусово-перегнойных и палевых карбонатных почвах со сплошной мерзлотой

Плоскогорные

12 - элювиальные вершины и слабоволнистые плакоры с среднетаежными лиственничными ольховниковыми бруснично-багульниковым лесами в сочетании с сосново-лиственничными голубичными и багульниково-зеленомошными лесами с участками березовых разнотравных лесов на палевых оподзоленных и палевых типичных почвах со сплошной мерзлотой

13 - пологие делювиально-солифлюкционные склоны с среднетаежными лиственничными голубичные и бруснично-багульниковыми лесами в сочетании с сосново-лиственничными толокнянково-бруснично-разнотравными лесами и сосновыми брусничными-лишайниковыми лесами с участками березовых разнотравных лесов на палевых типичных и палевых типичных почвах со сплошной мерзлотой

14 - элювиальные вершины и слабоволнистые аласные и межаласные плакоры с среднетаежными лиственничными лимнасово-брусничными лесами в сочетании с лиственничными ольховниковыми брусничными лесами с участками аласных злаковых и осоковых лугов на палевых оподзоленных и карбонатных почвах со сплошной мерзлотой

15 - пологие делювиально-солифлюкционные склоны с среднетаежными лиственничными лимнасовыми лесами в сочетании с лиственничными олховниковыми брусничными лесами и ерниками с участками березовых брусничных разнотравных лесов и зарослей ивы на дерново-карбонатных почвах со сплошной мерзлотой

Возвышенные

16 - эрозионно-аккумулятивные террасы с среднетаежными лиственничными бруснично-зеленомошными в сочетании с сосновыми брусничными лесами с участками березовых разнотравных лесов на дерново-карбонатных и таежных глеевых гумусово-перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

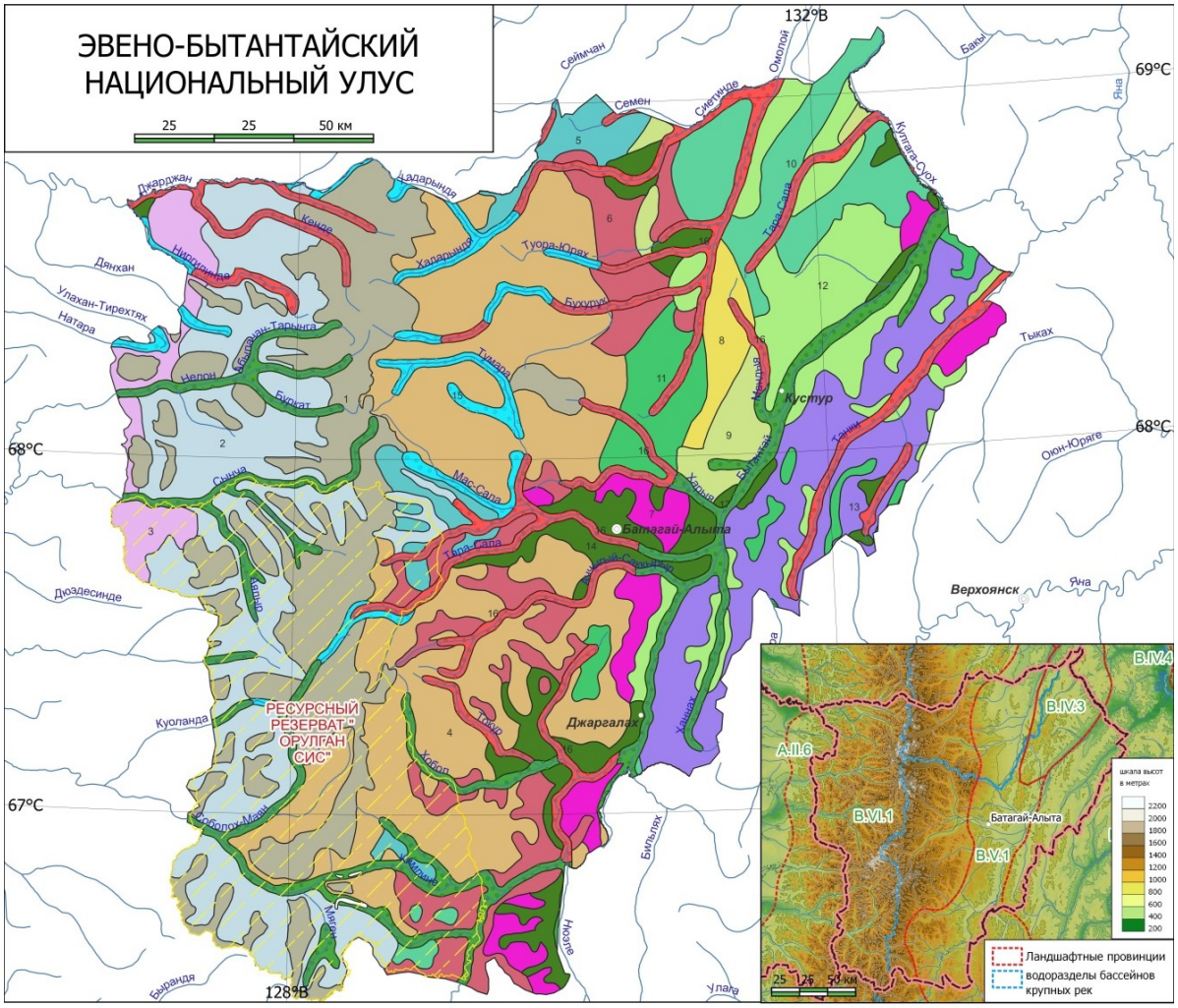
Долинные

17 - горно-ледниковые аккумулятивные и троговые долины с кустарниковыми зарослями с березой кустарниковой и березой тощей в сочетании с участками чозениевых и тополевых лесов на глеевых гумусово-перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

18 - Горно-ледниковые аккумулятивные долины и аллювиальные низины с преобладанием среднетаежных лиственничных бруснично-багульниковых зеленомошных лесов с участками чозениевых и тополевых лесов на палевых карбонатных и торфянисто- и торфяно-глеевых болотных почвах со сплошной мерзлотой

19 - Долинные эрозионно аккумулятивные террасы и аллювиальные низины с преобладанием среднетаежных лиственничных лесов с сосной и березой голубично-брусничные зеленомошные в сочетании с вейниковыми и осоковыми лугами на пойменных кислых, пойменных луговых и таежных глеевых торфянисто-перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

Рис. 2. Ландшафтная карта Усть-Майского района
Fig. 2. Landscape map of the Ust-Maiskij district



ЛАНДШАФТЫ

Среднегорные

1 - скальные вершины, крутые коллювиальные склоны и перевалы с каменистыми осыпями и фирнами с эпилитно-лишайниковыми каменистыми пустынями с участками лишайниковой тундры на горных примитивных почвах со сплошной мерзлотой и каменистых россыпях

2 - плоские элювиальные вершины, коллювиальные склоны и перевалы с каменистыми осыпями с лишайниковыми тундрами в сочетании с кустарничково-зеленомошными тундрами на горных примитивных и тундровых подбурах с каменистыми россыпями со сплошной мерзлотой

3 - крутые коллювиальные, пологие делювиально-коллювиальные склоны и перевалы с каменистыми осыпями с северотаежными лиственничными лишайниковыми редколесьями в сочетании с лиственничными бруснично-багульниковыми редколесьями с участками зарослей кедрового стланика на таежных и сухоторфянистых подбурах со сплошной мерзлотой

4 - элювиальные вершины, коллювиальные склоны, пологие делювиально-коллювиальные склоны и перевалы с редкокустарниковыми влагалищнопущицевыми лишайниково-зеленомошными деллевыми тундрами на темных тундровых подбурах и с северотаежными лиственничными лишайниковыми редколесьями в сочетании с бруснично-багульниковыми редколесьями подножий склонов на таежных глеевых торфянисто-перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

Низкогорные

5 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-коллювиальные склоны с эпилитно-лишайниковыми каменистыми пустынями на каменистых россыпях и лишайниково-зеленомошными и кустарниковыми тундрами на горных примитивных и тундровых глеевых торфянисто-перегнойных почвах, почвах пятен и мерзлотных трещин со сплошной мерзлотой

6 - моренные гряды кустарничково-зеленомошными тундрами в сочетании с лишайниковыми тундрами на тундровых глеевых торфянисто-перегнойных почвах и темных тундровых подбурах и с северотаежными лиственничными лишайниково-зеленомошными рединами и ерниками на глеевых торфянисто-перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

7 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-коллювиальные склоны с северотаежными лиственничными лишайниковыми бруснично-багульниковыми-зеленомошными редколесьями и ерниками на таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых перегнойных почвах со сплошной мерзлотой7

Плоскогорные

8 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-солифлюкционные склоны с кустарниковыми влагалищнопущицевыми лишайниково-зеленомошными деллевыми тундрами на тундровых подбурах в сочетании с северотаежными лиственничными лишайниковыми редколесьями на таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных почвах со сплошной мерзлотой

9 - пологие делювиально-коллювиальные склоны с кустарниковыми-влагалищнопущицевыми лишайниково-зеленомошными деллевыми тундрами на тундровых глеевых-торфя-нисто-перегнойных почвах, почвах пятен и мерзлотных трещин в сочетании с северотаежными лиственничными бруснично-багульниковыми и голубичными редколесьями на таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных почвах со сплошной мерзлотой

10 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-солифлюкционные склоны с кустарниковыми влагалищнопущицевыми лишайниково-зеленомошными деллевыми тундрами на тундровых подбурах в сочетании с северотаежными лиственничными лишайниково-зеленомошными рединами с ерниками на глеевых торфянистых и торфяных почвах со сплошной мерзлотой

11 - плоские элювиальные вершины и пологие делювиально-солифлюкционные склоны с северотаежными лиственничными бруснично-багульниковыми редколесьями и ерниками на таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных почвах со сплошной мерзлотой

12 - пологие и средней крутизны делювиально-коллювиальные склоны с северотаежными лиственничными бруснично-багульниковыми- зеленомошными редколесьями и ерниками на таежных глеевых торфянисто-перегнойных почвах, почвах пятен и мерзлотных трещин со сплошной мерзлотой

13 - пологие делювиально-солифлюкционные склоны с северотаежными лиственничными кустарниково-лишайниковыми редколесьями и ерниками в сочетании с лиственничными бруснично-багульниковыми- зеленомошными редколесьями на палевых перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

Возвышенные

14 - выровненные слабоволнистые зандровые поверхности с северотаежными лиственничными кустарниково-лишайниковыми редколесьями и ерниками в сочетании с лиственничными бруснично-багульниковыми-зеленомошными редколесьями на таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и глеевых торфянисто-перегнойных почвах, почвах пятен и мерзлотных трещин со сплошной мерзлотой

Долинные

15 - горно-ледниковые аккумулятивные террасы и троги с кустарничково-травяными зеленомошными тундрами в сочетании с ивняками, лугами и травяными болотами на торфянисто- и торфяно-глеевых болотных почвах со сплошной мерзлотой

16 - горно-ледниковые аккумулятивныеаккумулятивныетеррасы и аллювиальные низины с северотаежными лиственничными хвощевыми зеленомошными и сфанговыми редколесьями в сочетании с ивняками, вейниковыми и осоковыми лугами и с участками чозениевых и тополевых лесов на пойменных кислых и таежных глеевых торянисто-перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

17 - Горно-ледниковые аккумулятивные террасы и аллювиальные низины с северотаежными лиственничными бруснично-голубично-багульниковыми лесами в сочетании с ивняками, вейниковыми и осоковыми лугами и с участками чозениевых и тополевых лесов на пойменных кислых и таежных глеевых торфянисто-перегнойных почвах со сплошной мерзлотой

Рис. 3. Ландшафтная карта Эвено-Бытантайского национального района
Fig. 3. Landscape map of the Eveno-Bytantaiskij national district

Ландшафтные единицы содержат объединенные контуры из 11 типов местности:

- приводораздельные скальные;
- элювиальные склоновые коллювиальные;
- делювиально-коллювиальные;
- делювиально-солифлюкционные;
- зандровые;
- моренные;
- межаласные;
- средневысотные террасовые;
- низкотеррасовые;
- ледниково-долинные.

На карте отмечен ресурсный резерват «Орулган Сис», занимающий наиболее возвышенную часть Орулганского хребта. Эвено-Бытантайский район по макросклонам хребта Орулган делится на три бассейна рек Омолой, Лена и Яна. Значительная часть ТТП расположена в Орулганской среднегорной провинции с преобладанием горнотундровых и горноредколесных ландшафтов, а также в Приверхоянской моренной с преобладанием горноредколесных ландшафтов Северо-Востока Сибири.

Мелкомасштабное ландшафтное картографирование ТТП должна представлять пространственную информацию о природных объектах для решения задач по оценке ресурсных функций для традиционного хозяйствования КМНС. Ландшафтные карты по использованной нами многоуровневой классификации и с использованием мультитематического набора геопространственных данных создают основу для составления оценочных карт функционального зонирования ТТП, экологической обстановки, устойчивости и природно-ориентированного территориального планирования хозяйственной деятельности [*Идрисов* и др., 2016].

ВЫВОДЫ

Большинство мест исконного проживания и природопользования КМНС Якутии, получившие статус ТТП, еще не сталкивались с промышленным освоением и разработкой месторождений полезных ископаемых на своих территориях, поэтому можно считать, что правовому статусу ТТП еще предстоит выдержать реальные испытания по решению возникающих спорных ситуаций с недропользователями. В контексте среднесрочных и долгосрочных планов ускоренного развития Арктической зоны РФ и Дальнего Востока и в условиях изменения климата, риски возникновения новых угроз для традиционного уклада жизни и природопользования КМНС возрастают. Карты ландшафтных структур должны стать основой для дальнейшего развития системы ТТП в Республике Саха (Якутия) в направлении функционального зонирования, ландшафтного планирования и оценки экологической емкости и устойчивости ландшафтов.

Лаборатория электронных картографических систем СВФУ им. М.К. Аммосова проводит комплексные географические исследования ТТП в Республике Саха (Якутия). Результаты исследований будут оформлены в виде Веб-ГИС и цифрового атласа ТТП Якутии для широко круга пользователей включая представителей общин КМНС, непосредственного живущих в ТТП и курирующих ведомственных учреждений. В этой статье представлена методика составления мелкомасштабных ландшафтных карт для разрабатываемого атласа ТТП. Учитывая, что в РС(Я) имеются ТТП в границах кочевых родовых общин, занимающих относительно небольшие площади по сравнению с наслегами и районами, то в дальнейшем должна быть разработана методика более детального

среднемасштабного ландшафтного картографирования ландшафтной структуры с применением методов геоинформационного моделирования.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ № 21-17-00250 «Межрегиональные и внутрирегиональные коммуникации коренных малочисленных народов Севера в условиях глобальных вызовов: история и современность».

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian Science Foundation, grant No. 21-17-00250 “Interregional and intraregional communications of indigenous peoples of the North in the context of global challenges: history and modernity”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев В.Н. Карта растительности. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. М.: ГУГК, 1989. 156 с.

Афанасьев С.М., Гассий В.В., Потравный И.М. Территории традиционного природопользования: ограничения развития или факторы экономического роста? Арктика: Экология и Экономика, 2017. № 2(26). С. 4–16. DOI: 10.25283/2223-4594-2017-2-4-16.

Владимиров И.Н. Новые методические подходы к картографированию геосистем (на примере геосистем Байкальской Сибири). Геодезия и картография, 2018. № 7. С. 23–34. DOI: 10.22389/0016-7126-2018-937-7-23-34.

Ермошин В.В., Ганзей К.С. Ландшафтное картографирование российской части бассейна реки Амур. Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук, 2012. № 3.

Захаров М.И., Данилов Ю.Г., Гадаль С., Троева Е.И., Черосов М.М. Анализ ландшафтной структуры Восточного Склона хребта Орулган. Успехи современного естествознания, 2022. № 3. С. 49–55. DOI: 10.17513/use.37791.

Идрисов И.Р., Козин В.В., Маршинин А.В., Марьинских Д.М. Полимасштабное ландшафтное картографирование территории Тюменской Области как геоинформационная основа для организации ландшафтного планирования, рационального природопользования и регионального устойчивого развития. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2016. № 22(1). С. 233–245.

Исаченко А.Г. Географические аспекты проблемы жизнеобеспечения малочисленных народов Севера. Известия РГО, 2012. № 144 (5). С. 1–27.

Калихман Т.П., Бардаш А.В., Богданов В.Н., Огородникова Л.Ю., Климина Е.М., Бочарников В.Н. Особо охраняемые природные территории Дальневосточного федерального округа. Атлас. Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2018. 588 с.

Калихман Т.П., Богданов В.Н., Огородникова Л.Ю. Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа. Атлас. Иркутск: ИГ СО РАН, Оттиск, 2012. 386 с.

Конюшков Д.Е., Ананко Т.В., Герасимова М.И., Лебедева И.И. Актуализация содержания почвенной карты РСФСР масштаба 1: 2 500 000 в формате классификации почв России для создания новой цифровой карты. Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева, 2020. № 102. С. 21–48. DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-21-48.

Николаев В.А. Классификация и мелкомасштабное картирование ландшафтов. М.: МГУ, 1978. 62 с.

Огуреева Г.Н., Леонова Н.Б., Булдакова Е.В., Кадетов Н.Г., Архипова М.В., Микляева И.М., Бочарников М.В., Дудов С.В., Игнатова Е.А., Игнатов М.С., Мучник Е.Э., Урбанавичюс Г.П., Даниленко А.К., Румянцев В.Ю., Емельянова Л.Г., Леонтьева О.А., Романов А.А., Константинов П.А. Биомы России, Масштаб 1: 7 500 000. Географический Факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. Всемирный Фонд Дикой Природы (WWF). Серия: Для высших учебных заведений, 2018.

Остроухов А.В., Климина Е.М., Купцова В.А. Природопользование местного населения и пирогенная нагрузка на вмещающие ландшафты Среднеамурской низменности. Геополитика и экогеодинамика регионов, 2021. № 3.

Рагулина М.В. Традиционное природопользование коренных малочисленных народов Сибири: тенденции и парадоксы развития. Серия «Науки о Земле». Известия Иркутского государственного университета, 2014. № 7. С. 116–128.

Савенкова Т.П. Охраняемые природные территории бассейна озера Байкал. Атлас. Иркутск: Оттиск, 2002. 96 с.

Слепцов А.Н. Правовые основы этнологической экспертизы. Этнографическое обозрение, 2018. № 6. С. 92–95.

Транин А.А. Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов российского Севера (проблемы и перспективы). М.: Институт государства и права РАН, 2010. 213 с.

Федоров А.Н., Ботулу Т.А., Варламов С.П., Васильев И.С., Грибанова С.П., Дорофеев И.В., Климовский И.В., Самсонова В.В., Соловьев П.А. Мерзлотные ландшафты Якутии. Пояснительная записка к мерзлотно-ландшафтной карте Якутской АССР масштаба 1: 2 500 000. Новосибирск: ГУГК, 1989.

Филиппова В.В. Доступ к территориям традиционного природопользования: мобильность локальных сообществ в условиях промышленного освоения. Кунсткамера, 2020. № 1 (7). DOI: 10.31250/2618-8619-2020-1(7)-36-42.

Хорошев А.В. Географическая концепция ландшафтного планирования. Серия: Географическая. Известия Российской академии наук, 2012. № 4. Р. 103–112. DOI: 10.15356/0373-2444-2012-4-103-112.

Brown J., Ferrians O., Heginbottom J., Melnikov E. Circum-Arctic map of permafrost and ground-ice conditions, version 2. National Snow and Ice Data Center, 2002. DOI: 10.7265/skbg-kf16.

Fedorov A.N., Vasilyev N.F., Torgovkin Y.I., Shestakova A.A., Varlamov S.P., Zheleznyak M.N., Shepelev V.V., Konstantinov P.Y., Kalinicheva S.S., Basharin N.I., Makarov V.S., Ugarov I.S., Efremov P.V., Argunov R.N., Egorova L.S., Samsonova V.V., Shepelev A.G., Vasilyev A.I., Ivanova R.N., Galanin A.A., Lytkin V.M., Kuzmin G.P., Kunitskij V.V. Permafrost-landscape map of the Republic of Sakha (Yakutia) on a scale 1: 1 500 000. Geosciences, 2018. No. 8 (12). P. 465. DOI: 10.3390/geosciences8120465.

Karagulle D., Frye C., Sayre R., Breyer S., Aniello P., Vaughan R., Wright D. Modeling global Hammond landform regions from 250-m elevation data. Transactions in GIS, 2017. No. 21(5). P. 1040–1060. DOI: 10.1111/tgis.12265.

Lehner B., Linke S., Thieme M. HydroATLAS version 1.0. figshare. Dataset. 2019. DOI: 10.6084/m9.figshare.9890531.

Medvedkov A. The Kets ethnos and its “feeding landscape”: Ecological-geographical and socio-ecological problems under globalization and changing climate. Geography, Environment, Sustainability, 2013. No. 6 (3). P. 108–118. DOI: 10.24057/2071-9388-2013-6-3-108-118.

Mücher C.A., Klijn J.A., Wascher D.M., Joop H.J., Schaminée J.H.J. A new European Landscape Classification (LANMAP): A transparent, flexible and user-oriented methodology to distinguish landscapes. Ecological Indicators, 2010. No. 10. P. 87–103.

Nowosad J., Stepinski T.F. Pattern-based identification and mapping of landscape types using multi-thematic data. International Journal of Geographical Information Science, 2021. No. 35:8. P. 1634–1649. DOI: 10.1080/13658816.2021.1893324.

Simensen T., Erikstad L., Halvorsen R. Diversity and distribution of landscape types in Norway. Norsk Geografisk Tidsskrift Norwegian Journal of Geography, 2021. DOI: 10.1080/00291951.2021.1892177.

REFERENCES

Afanasiev S.M., Gassy V.V., Potravnyj I.M. Territories of traditional nature management: development constraints or factors of economic growth? Arctic: Ecology and Economy, 2017. No. 2 (26). P. 4–16 (in Russian). DOI: 10.25283/2223-4594-2017-2-4-16.

Andreev V.N. Vegetation map. Atlas of Agriculture of the Yakut ASSR. Moscow: General Administration of Geodesy and Cartography, 1989. 156 p. (in Russian).

Brown J., Ferrians O., Heginbottom J., Melnikov E. Circum-Arctic map of permafrost and ground-ice conditions, version 2. National Snow and Ice Data Center, 2002. DOI: 10.7265/skbg-kf16.

Ermoshin V.V., Ganzei K.S. Landscape mapping of the Russian part of the Amur River basin. Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, 2012. No. 3 (in Russian).

Fedorov A.N., Botulu T.A., Varlamov S.P., Vasilyev I.S., Gribanova S.P., Dorofeev I.V., Klimovskij I.V., Samsonova V.V., Soloviev P.A. Permafrost Landscapes in Yakutia. Explanation note to the permafrost-landscape map of the Yakut ASSR at a scale 1: 2 500 000. Novosibirsk: General Administration of Geodesy and Cartography, 1989 (in Russian).

Fedorov A.N., Vasilyev N.F., Torgovkin Y.I., Shestakova A.A., Varlamov S.P., Zheleznyak M.N., Shepelev V.V., Konstantinov P.Y., Kalinicheva S.S., Basharin N.I., Makarov V.S., Ugarov I.S., Efremov P.V., Argunov R.N., Egorova L.S., Samsonova V.V., Shepelev A.G., Vasilyev A.I., Ivanova R.N., Galanin A.A., Lytkin V.M., Kuzmin G.P., Kunitskij V.V. Permafrost-landscape map of the Republic of Sakha (Yakutia) on a scale 1: 1 500 000. Geosciences, 2018. No. 8 (12). P. 465. DOI:10.3390/geosciences8120465.

Filippova V.V. Access to territories of traditional nature management: mobility of local communities in the context of industrial development. Kunstkamera, 2020. Iss. 1 (7) (in Russian). DOI: 10.31250/2618-8619-2020-1(7)-36-42.

Idrisov I.R., Kozin V.V., Marshinin A.V., Marinskikh D.M. Multi-Scale Landscape mapping of the Tyumen Region as a geoinformation base for organization of landscape planning, environmental management and regional sustainable development. Proceedings of the International conference “InterCarto. InterGIS”, 2016. No. 22 (1). P. 233–245 (in Russian).

Isachenko A.G. Geographical aspects of the problem to provide livelihood of indigenous peoples in the North. Izvestiya RGO, 2012. No. 144 (5). P. 1–27 (in Russian).

Kalikhman T.P., Bardash A.V., Bogdanov V.N., Ogorodnikova L.Yu., Klimina E.M., Bocharnikov V.N. Specially protected natural areas of the Far Eastern Federal District. Atlas. Irkutsk: V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, 2018. 588 p. (in Russian).

Kalikhman T.P., Bogdanov V.N., Ogorodnikova L.Yu. Specially protected natural areas of the Siberian Federal District. Atlas. Irkutsk: Institute of Geography SB RAS, Ottisk, 2012. 386 p. (in Russian).

Karagulle D., Frye C., Sayre R., Breyer S., Aniello P., Vaughan R., Wright D. Modeling global Hammond landform regions from 250-m elevation data. Transactions in GIS, 2017. No. 21 (5). P. 1040–1060. DOI: 10.1111/tgis.12265.

Khoroshev A.V. Geographical concept of the landscape planning. Series: Geographic. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk, 2012. No. 4. P. 103–112 (in Russian). DOI: 10.15356/0373-2444-2012-4-103-112.

Konyushkov D.E., Ananko T.V., Gerasimova M.I., Lebedeva I.I. Actualization of the contents of the soil map of Russian Federation (scale 1: 2 500 000) in the format of the classification system of Russian soils for the development of the new digital map of Russia. Dokuchaev Soil Institute Bulletin, 2020. No. 102. P. 21–48 (in Russian). DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-21-48.

Lehner B., Linke S., Thieme M. HydroATLAS version 1.0. figshare. Dataset. 2019. DOI: 10.6084/m9.figshare.9890531.

Medvedkov A. The Kets ethnos and its "feeding landscape": ecological-geographical and socio-ecological problems under globalization and changing climate. Geography, Environment, Sustainability, 2013. No. 6 (3). P. 108–118. DOI: 10.24057/2071-9388-2013-6-3-108-118.

Mücher C.A., Klijn J.A., Wascher D.M., Joop H.J., Schaminée J.H.J. A new European Landscape Classification (LANMAP): A transparent, flexible and user-oriented methodology to distinguish landscapes. Ecological Indicators, 2010. No. 10. P. 87–103.

Nikolaev V.A. Classification and small-scale mapping of landscapes. Moscow: Lomonosov Moscow State University, 1978. 62 p. (in Russian).

Nowosad J., Stepinski T.F. Pattern-based identification and mapping of landscape types using multi-thematic data. International Journal of Geographical Information Science, 2021. No. 35:8. P. 1634–1649. DOI: 10.1080/13658816.2021.1893324.

Ogureeva G.N., Leonova N.B., Buldakova E.V., Kadetov N.G., Arkhipova M.V., Miklyaeva I.M., Bocharnikov M.V., Dudov S.V., Ignatova E.A., Ignatov M.S., Muchnik E.E., Urbanavichyus G.P., Danilenko A.K., Rumyantsev V.Yu., Emelyanova L.G., Leontyeva O.A., Romanov A.A., Konstantinov P.A. Biomes of Russia Scale 1: 7 500 000. Faculty of Geography of Lomonosov Moscow State University. World Wildlife Fund (WWF). Series: For higher education institutions, 2018 (in Russian).

Ostroukhov A.V., Klimina E.M., Kuptsova V.A. Environmental management of the local population and pyrogenic load on the enclosing landscapes of the Middle Amur Lowland. Geopolitics and ecogeodynamics of regions, 2021. No. 3 (in Russian).

Ragulina M.V. Traditional nature management of the indigenous peoples of Siberia: tendencies and paradoxes of development. Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta (The Bulletin of Irkutsk State University). Series: "Earth Sciences", 2014. No. 7. P. 116–128 (in Russian).

Savenkova T.P. Protected natural areas of the Baikal basin. Atlas. Irkutsk: Ottisk, 2002. 96 p. (in Russian).

Simensen T., Erikstad L., Halvorsen R. Diversity and distribution of landscape types in Norway. Norsk Geografisk Tidsskrift Norwegian Journal of Geography, 2021. DOI: 10.1080/00291951.2021.1892177.

Sleptsov A.N. Legal basis of ethnological expertise. Ethnographic Review, 2018. No. 6. P. 92–95 (in Russian).

Tranin A.A. Territories of traditional nature management of indigenous peoples of the Russian North (problems and prospects). Moscow: Institute of State and Law Russian Academy of Science, 2010. 213 p. (in Russian).

Vladimirov I.N. New methodical approaches to mapping of geosystems (by the example of Baikalian Siberia's geosystems). Geodesy and Cartography, 2018. No. 79 (7). P. 23–34 (in Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2018-937-7-23-34.

Zakharov M.I., Danilov Yu.G., Gadal S., Troeva E.I., Cherosov M.M. Analysis of the landscape structure of the Eastern Slope of the Orulgan Ridge. Advances in current natural sciences, 2022. No. 3. P. 49–55 (in Russian). DOI: 10.17513/use.37791.

УДК: 314.122+512.212+571.56 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-244-255**

В.В. Филиппова[1]

ЭВЕНКИ ЯКУТИИ В XX–XXI ВЕКАХ: ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЧИСЛЕННОСТИ И РАССЕЛЕНИЯ

АННОТАЦИЯ

В статье выявлены региональные особенности, внутрирегиональные и локальные различия в динамике численности эвенков, проживающих в Республике Саха (Якутия) за длительный исторический период. На основе обобщения большого массива данных Всесоюзных и Всероссийских переписей населения с 1926 по 2020 гг. составлены карты изменений численности и темпов прироста/убыли эвенков. Внутрирегиональные и локальные различия в динамике численности и расселении эвенкийского населения Республики Саха (Якутия) выявлены с применением картографического метода с использованием программы QGIS. Карты охватывают межпереписные периоды, совпадающие с этапами этнической истории эвенков: первый — 1926–1959 гг. с коллективизацией и началом перевода кочующих хозяйств на оседлость; второй — 1959–1989 гг. с укрупнением хозяйств и завершающей седентаризацией кочевого населения; третий — 1989–2002 гг. с процессами этнической мобилизации и четвертый этап — 2002–2020 гг., характеризуемый ростом численности и расширением ареала проживания эвенкийского этноса в Якутии. Анализ составленных карт подтверждает, что сохраняются исторические территории концентрации эвенков в северо-западных, юго-восточных и южных районах Республики Саха (Якутия). Динамика численности эвенкийского населения детерминирована географическим положением, особенностями хозяйственной деятельности и местом в этнической палитре республики. Стабильный прирост эвенков характерен для моноэтничных национально-территориальных образований, имеющих только сельское население и хозяйственную специализацию, связанную с традиционными отраслями – Жиганский и Оленекский улусы (районы). В последние годы зафиксирован сдвиг размещения и рост численности эвенков в Центральной Якутии. Для северо-восточных районов сокращение численности эвенков связано со сменой их этнической принадлежности на другую в начале XXI в.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: картографирование, ГИС, расселение, эвенки, Якутия

[1] Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН, отдел истории и арктических исследований, ул. Петровского, д. 1, Якутск, Республика Саха, Россия, 677027, *e-mail:* **filippovav@mail.ru**

Viktoriya V. Filippova[1]

THE EVENKS OF YAKUTIA IN THE XX–XXI CENTURIES: SPATIAL AND TEMPORAL DIFFERENTIATION OF POPULATION AND SETTLEMENT

ABSTRACT

The article reveals features, intra-regional and local differences in the dynamics of the number of Evenks living in the Republic of Sakha (Yakutia) over a long historical period. Based on data from the Soviet Union and Russia population censuses from 1926 to 2020, maps of changes in the number and rate of increase/decrease of Evenks have been compiled. Intra-regional and local differences in the dynamics of the number and settlement of the Evenk population of the Sakha Republic (Yakutia) were revealed using QGIS. The maps cover the inter-census periods matching with the stages of the ethnic history of the Evenks: the first stage was in 1926–1959 with collectivization and the beginning of the transfer of nomadic household farms to sedentarization; the second stage was in 1959–1989 with the enlargement of collective farms (from kolkhozy to sovkhozy) and the final sedentarization of the nomadic population; the third was in 1989–2002 with the processes of ethnic mobilization and the fourth stage was in 2002–2020, characterized by an increase in the number and expansion of the area of the Evenk ethnic group in Yakutia. The analysis of the maps confirms that the historical territories of the concentration of Evenks in the north-western, south-eastern and southern regions of the Republic of Sakha (Yakutia) are preserved. The dynamics of the Evenk population is determined by the geographical location, the features of economic activity and the space in the ethnic palette of the republic. The stable growth of Evenks is characteristic of mono-ethnic national-territorial formations that have only a rural population and economic specialization associated with traditional activities – Zhiganskij and Olenekskij uluses (districts). In recent years, there has been a shift in the placement and an increase in the number of Evenks in Central Yakutia. For the North-Eastern regions, the decline in the number of Evenks is associated with the change of their ethnicity to another at the beginning of the XXI century.

KEYWORDS: mapping, GIS, settlement, Evenki, Yakutia

ВВЕДЕНИЕ

Эвенки — одни из представителей коренных малочисленных народов Севера Российской Федерации, населяющих обширную территорию от Енисея на западе до Охотского моря на востоке, на севере ареал расселения доходит до Северного Ледовитого океана, на юге охватывает бассейн р. Амур. За пределами России проживают в Монголии и на северо-востоке Китая[2].

На территории Республики Саха (Якутия) по данным переписи 2020 г. в настоящее время сосредоточено 62,0 % эвенкийского населения Российской Федерации[3]. Якутия является одним из обширных ареалов расселения эвенков, сформировавшихся к началу XX в. В пределах республики эвенки расселены небольшими группами в северо-западных

[1] Institute for Humanities Research and Indigenous Studies of the North of Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, History and Arctic Research Department, 1, Petrovskogo str., Yakutsk, Republic of Sakha, 677027, Russia, *e-mail:* **filippovav@mail.ru**

[2] Портал коренных народов Севера «Илкэн». Создан при содействии и поддержке Управления по вопросам развития языков. Администрации Главы Республики Саха (Якутия) и Правительства Республики Саха (Якутия). Электронный ресурс: Портал коренных народов Севера «Илкэн» (ilken.ru) (дата обращения 24.03.2023)

[3] Итоги Всероссийской переписи населения 2020 г. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). Электронный ресурс: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) (rosstat.gov.ru) (дата обращения 24.03.2023)

и южных улусах (районах): естественной границей расселения эвенков на севере является побережье Северного Ледовитого океана, на юге — Становой хребет, на западе — Среднесибирское плоскогорье, на востоке — среднее течение р. Алдан.

Несмотря на широкий круг работ, освещающих эвенкийскую проблематику, специальные работы, посвященные анализу численности и расселению эвенков Якутии на локальном уровне за рассматриваемый почти столетний период, отсутствуют. Среди работ о численности и расселении эвенков следует в первую очередь указать труды С.И. Широкогорова [2017] и Г.М. Василевич [1969], где подробно дана география расселения и классификация эвенкийских родов и групп в начале и в середине XX в., в т. ч. и Якутии. Из последних работ, где рассматриваются демографические особенности и характер расселения эвенков, является монография А.А. Сириной [2012]. В ее работе приводится анализ численности и расселения эвенков в разрезе субъектов Российской Федерации. В региональных исследованиях следует выделить отдельно труды С.И. Николаева [1964], И.И. Винокурова [1994] и С.С. Атласовой [1999], где приводятся социально-экономический и этнодемографические характеристики эвенков. Однако в их работах рассматриваются эвенкийское население Южной и Юго-Восточной Якутии.

Актуальность выбранной темы непосредственно связана с современной практикой управления, вопросами социально-экономического развития России и промышленным освоением территорий компактного проживания коренных малочисленных этносов. Региональное развитие невозможно без осмысления истории освоения территории, исследования местных особенностей размещения населения.

Среди регионов расселения эвенков Республика Саха (Якутия) выделяется как территория их наибольшей концентрации (табл. 1). За рассматриваемый период численность эвенков Якутии увеличилась в 2 раза. Наблюдается и рост удельного веса эвенков, проживающих на территории Якутии, в общей численности эвенков России. Их доля увеличилась с 29,01 % по данным переписи 1926–1927 гг. до 62,04 % по переписи 2020 г. На фоне увеличения их удельного веса в общей численности эвенков России наблюдается уменьшение данного показателя в общей численности коренных малочисленных народов Севера, что связано с ростом количества других их представителей — эвенов, долган, юкагиров и чукчей, проживающих в Якутии. Доля эвенков в общей численности населения Якутии была низкой в советский период в связи с ростом числа пришлого населения. 1920-е гг. и постсоветский период характеризуются наибольшим удельным весом эвенков.

Табл. 1. Численность эвенков Якутии по переписям населения (составлено автором на основе данных переписей населения)
Table 1. The number of Evenks in Yakutia according to population censuses (compiled by the author on the basis of population census data)

	1926–1927 гг.	1939 г.	1959 г.	1970 г.	1979 г.	1989 г.	2002 г.	2010 г.	2020 г.
Абсолютная численность, чел.	13145 (10892)*	10432	9505	9097	11584	14428	18232	21008	24339
Уд. вес от общей численности населения Якутии, в %	4,60 (3,81)*	2,52	1,95	1,37	1,36	1,32	1,92	2,19	2,44
Уд. вес от общей численности КМНС Якутии, в %	84,4 (68,52)*	73,26	69,39	55,69	63,26	58,67	55,49	52,64	58,81
Уд. вес от общей численности эвенков в РФ, в %	35,01 (29,01)	35,24	38,66	36,31	42,47	48,25	51,32	55,51	62,04

* *Пересчитано автором на основе первичных материалов переписи 1926–1927 гг. — Национальный архив Республики Саха (Якутия) (НА РС (Я)). Ф. 70. Оп. 1. Д. 42, 845; 846; 923.*

Получение новых сведений о пространственно-временной дифференциации численности и расселения эвенков Якутии за длительный исторический период в разрезе административных районов необходимо для изучения территориальной организации общества. Визуализация результатов с использованием ГИС-технологий для анализа изменений численности и расселения эвенков Якутии за столетний период представляется неоспоримо важной. Цель исследования — характеристика пространственно-временных особенностей изменения численности и расселения эвенков Республики Саха (Якутия) с 1926 по 2020 гг. с применением картографического метода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная статья является продолжением многолетних исследований автора по выявлению географических различий и особенностей в динамике населения малочисленных этносов Якутии на локальном уровне с использованием ГИС-технологий. Исследование осуществлено с использованием статистического, историко-генетического, историко-типологического, историко-сравнительного и картографического методов. Историко-генетический метод позволяет реконструировать историческое развитие, охарактеризовать его причинно-следственные связи и закономерности. Для выделения общего и особенного в историческом развитии территорий проживания эвенков Якутии применяется историко-сравнительный метод, для выявления пространственно-временных структур используется историко-типологический метод. В рамках историко-статистического метода применяются приемы статистического анализа.

Источниками для данной статьи послужили официальная статистика (данные переписей населения за 1926–1927, 1939, 1959, 1970, 1979, 1989, 2002, 2010 и 2020 гг.), опубликованные научные труды и архивные материалы[1].

На локальном уровне численность эвенков исследуемого региона за 1926–1927 гг. была реконструирована по неопубликованным архивным материалам, остальные годы — по опубликованным сборникам переписей населения. Документы архивов привлечены для установления мест расселения, выявления изменений в административно-территориальном устройстве и динамике числа районов компактного проживания эвенков. Опубликованные научные труды позволили получить целостную картину пространственно-временных изменений и факторов в системе расселения рассматриваемого малочисленного этноса.

Применение картографического метода с использованием программы QGIS позволило выявить внутрирегиональные и локальные различия в численности и расселении эвенкийского населения в Республике Саха (Якутия).

[1] Всесоюзная перепись населения 1939 г. Национальный состав населения районов, городов и крупных сел РСФСР. Электронный ресурс: http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus_nac_39_ra. php?reg=2570 (дата обращения 01.02.2023); Всероссийская перепись населения 2002 г. Т. 5. Национальный состав и владение языками, гражданство населения Республики Саха (Якутия). Стат. Сборник. Режим доступа: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). Электронный ресурс: Итоги Всероссийской переписи населения 2002 г. (gks.ru) (дата обращения 01.02.2023); Всероссийская перепись населения 2010 г. Т. 4: Национальный состав и владение языками, гражданство населения Республики Саха (Якутия). Стат. сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). Электронный ресурс: https://sakha.gks.ru/folder/39644 (дата обращения 01.02.2023); Итоги Всесоюзной переписи населения на 12 января 1989 г. Стат. сборник № 3. Национальный состав населения Якутской АССР. Якутск, 1990. 106 с.; Численность наличного и постоянного населения и лиц в возрасте 18 лет и старше по каждому сельскому населенному пункту с указанием численности преобладающей национальности по Якутской АССР по переписи 1959 г. Стат. сборник. Якутск, 1960

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В статье динамика численности эвенкийского населения рассматривается, начиная с Приполярной переписи 1926–1927 гг. Это обусловлено тем, что границы рассматриваемого региона, близкие к современным, были утверждены в 1922 г. в связи образованием Якутской АССР. Как известно, результаты переписи населения 1926–1927 гг. опубликованы только на уровне округов, а материалы последующих переписей представлены на районном уровне. Сравнение материалов переписи 1926–1927 гг. на районном уровне с данными других переписей населения проблематично ввиду несопоставимости административно-территориальных границ Якутской АССР. Изменения административных границ Якутии в 1930-е гг. повлекли за собой изменение численности и этнического состава населения, как в абсолютных, так и в относительных цифрах. Для приведения данных в единообразие и внесения их в атрибутивные сведения автором был проведен пересчет на основе первичных материалов переписи 1926–1927 гг., хранящихся в Национальном архиве Республики Саха (Якутия)[1]. Выбор данных переписи 1926–1927 гг. также обусловлен тем, что наиболее точная фиксация численности эвенков началась с данной переписи, когда эвенов и эвенков стали учитывать отдельно друг от друга — эвены были записаны как «ламуты», а эвенки — «тунгусы». Начиная с переписи 1939 г., во всесоюзных опросах выделялись эвенки и эвены. Первая Всесоюзная перепись населения 1926 г. и специальная Приполярная перепись населения 1926–1927 гг. зафиксировали на территории Якутской АССР 13 145 тунгусов (табл. 2). Пересчет численности эвенков на основе первичных данных 1926–1927 гг., осуществленного автором, выявил их новую численность в Якутии — 10 892 чел., что на 2 253 чел. меньше официально опубликованных цифр [История Якутии, 2020, с. 205]. Уменьшение произошло за счет изменений внешних границ Якутии. Так, в результате передачи Тунгиро-Олекминского района из подчинения Якутии в состав Витимо-Олекминского национального округа были вычтены 1 691 чел., из которых эвенков было 1 115 чел.[2]

Для выявления динамики были составлены карты изменения численности и прироста/убыли эвенков по следующим периодам: между 1959 и 1926–1927 гг., 1989 и 1959 гг., 2002 и 1989 гг., 2020 и 2002 гг., 2020 и 1926–1927 гг. (рис. 1). На основе анализа данных, приведенных в таблице 2, была составлена единая легенда для карт разного периода.

Данные за 1926–1959 гг. межпереписной период показывают произошедшие изменения численности эвенков в колхозный период, в начальные этапы перевода кочующих хозяйств на оседлый образ жизни (рис. 1а). В местах традиционного расселения эвенков сокращение численности эвенков зафиксировано в Алданском и Оленекском улусах на фоне небольшой убыли. В Алданском районе сокращение численности эвенков связано с изменениями в административно-территориальном устройстве. В Оленекском районе значительное снижение численности эвенков было связано с научными исследованиями о том, что население бассейнов рр. Оленек и Анабар следует отнести к якутам [*Гурвич*, 1950; *Долгих*, 1950].

[1] Национальный архив Республики Саха (Якутия). Ф. 70. Оп. 1. Д. 427, 845, 846, 923
[2] НА РС(Я). Ф. 70, Оп. 1, Д. 427, Л. 5

Табл. 2. Динамика численности эвенков Якутии по переписям населения (составлено автором на основе первичных и опубликованных данных переписей населения)
Table 2. Dynamics of the number of Evenks in Yakutia according to population censuses (compiled by the author on the basis of primary and published data of population censuses)

Улусы (районы)	**1926–1927**	**1939**	**1959**	**1970**	**1979**	**1989**	**2002**	**2010**	**2020**
Абыйский	0	124	50	14	20	45	58	53	26
Алданский	1709	1710	1520	1449	1567	1890	2028	2073	2130
Аллаиховский	0	212	109	23	16	15	31	36	0
Амгинский	221	46	15	57	77	112	254	217	297
Анабарский	0	4	14	21	6	372	564	796	1074
Булунский	865	1782	1663	697	1953	2086	2345	2259	2097
Верхневилюйский	6	7	2	20	23	58	112	98	103
Верхнеколымский	0	0	95	23	0	9	7	4	1
Верхоянский	44	59	238	182	32	49	59	107	20
Вилюйский	35	22	11	8	38	59	127	370	518
Горный	4	2	11	6	19	41	112	81	124
Жиганский	960	1308	1230	1217	1570	1836	2046	2362	2624
Кобяйский	0	27	17	12	23	28	64	79	8
Ленский	25	21	25	35	37	42	31	55	67
Мегино-Кангаласский	7	17	51	59	71	99	128	139	272
Мирнинский	0	0	0	44	100	155	494	553	577
Момский	0	1	9	3	21	29	42	45	2
Намский	17	5	8	10	57	79	166	224	436
Нерюнгринский	209	694	860	843	731	904	1013	1123	1241
Нижнеколымский	57	68	22	12	25	16	66	7	2
Нюрбинский	47	24	2	34	41	42	73	51	108
Олекминский	53	564	572	653	588	942	1064	1234	1194
Оймяконский	0	0	45	3	31	49	60	62	15
Оленекский	1387	1426	1124	1673	2005	2179	2591	3117	3566
Среднеколымский	23	6	12	5	14	25	32	33	1
Сунтарский	18	22	71	35	35	43	102	101	7
Таттинский	2	5	5	7	21	49	71	85	119
Томпонский	0	6	19	28	38	81	86	101	16
Усть-Алданский	0	5	12	12	28	43	93	82	125
Усть-Майский	1325	1303	1327	1452	1577	1945	1870	1962	2105
Усть-Янский	365	250	0	68	32	49	58	81	6
Хангаласский	57	95	102	74	126	175	370	415	498
Чурапчинский	0	11	5	27	22	73	77	117	134
Эвено-Бытантайский	0	2	20	0	2	4	15	16	3
г. Якутск	0	158	237	263	603	770	1923	2870	4892

Противоположную И.С. Гурвичу точку зрения высказал П.Е. Терлецкий, ссылаясь на материалы переписей 1897 и 1926 гг., опровергнув тезис о «якутском самосознании» населения Северо-Западной Якутии. По его данным, основная масса Оленекского района самоидентифицировала себя в качестве эвенков, а Анабарского — долган. При этом не отрицал наличия на Севере и значительных групп якутского населения [*Боякова*, 2012]. На составленной П.Е. Терлецким карте расселения народностей Крайнего Севера СССР по данным похозяйственной переписи Приполярного севера 1926–1927 гг. и Всесоюзной переписи населения 1926 г. в Анабарском и Оленекском районах места относительной (наибольшей) оседлости кочевого населения обозначены как долганские и эвенкийские [*Терлецкий*, 1933]. Забегая вперед, отметим, что в ходе последующих переписей населения, начиная с 1959 г., значительная и устойчивая часть населения Оленекского района продолжает идентифицировать себя как эвенков, и по данным 2020 г. здесь проживает наибольшая численность эвенков Якутии после г. Якутск (3 566 чел.). Рост численности эвенков наряду со существенным и значительным темпом прироста был в Булунском, Олекминском и Нерюнгринском районах — в местах наибольшей их концентрации. Этническая принадлежность населения Анабарского и Оленекского районов была и остается одним из интереснейших тем научной дискуссии [*Сулейманов*, 2016].

1959–1989 межпереписные годы охватывают период укрупнения коллективных хозяйств в совхозы и полного перевода кочевого населения на оседлость (рис. 1б). Как результат — в эти годы окончательно была сформирована система расселения коренных малочисленных народов Севера, соответствующая и современному их размещению на территории Якутии. По сравнению с предыдущим периодом наблюдаются положительные темпы прироста численности эвенков. Сокращение их численности отмечено в северо-восточных районах республики, которые являются традиционными районами проживания эвенов. Это связано с терминологической путаницей — с некорректным указанием национальности женщин-эвенкиек и женщин-эвенок в переписных листах.

Существенное увеличение численности и темпов прироста эвенков произошло в период с 1989 по 2002 гг. (рис. 1в). Данный период характеризуется ростом этнического самосознания, усилением этнической самоидентификации представителей малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока в процессе адаптации этнолокальных сообществ к модернизационным процессам. Важным фактором роста этнического самосознания выступают различные формы общественно-политической активности; в Якутии это выразилось в виде создания Ассоциаций коренных малочисленных народов Севера и кочевых родовых общин [*Григорьев*, 2020].

Анализ динамики численности эвенков за межпереписной период 2002–2020 гг. показал значительное их сокращение в северо-восточных районах Якутии (рис. 1г). Данный факт обусловлен тем, что эвены, записанные в предыдущих переписях населения «эвенками», в последней переписи указали правильное официальное название своего этноса. Отток эвенков из мест традиционного проживания характерен для районов с промышленной специализацией: на севере — Булунский, на юге — Алданский, Олекминский и Нерюнгринский районы, на западе — Мирнинский район, на юго-востоке — Усть-Майский район. Положительная динамика наблюдается для районов с преобладанием сельского населения и хозяйственной специализации, связанной с традиционными отраслями — Анабарский, Оленекский и Жиганский районы.

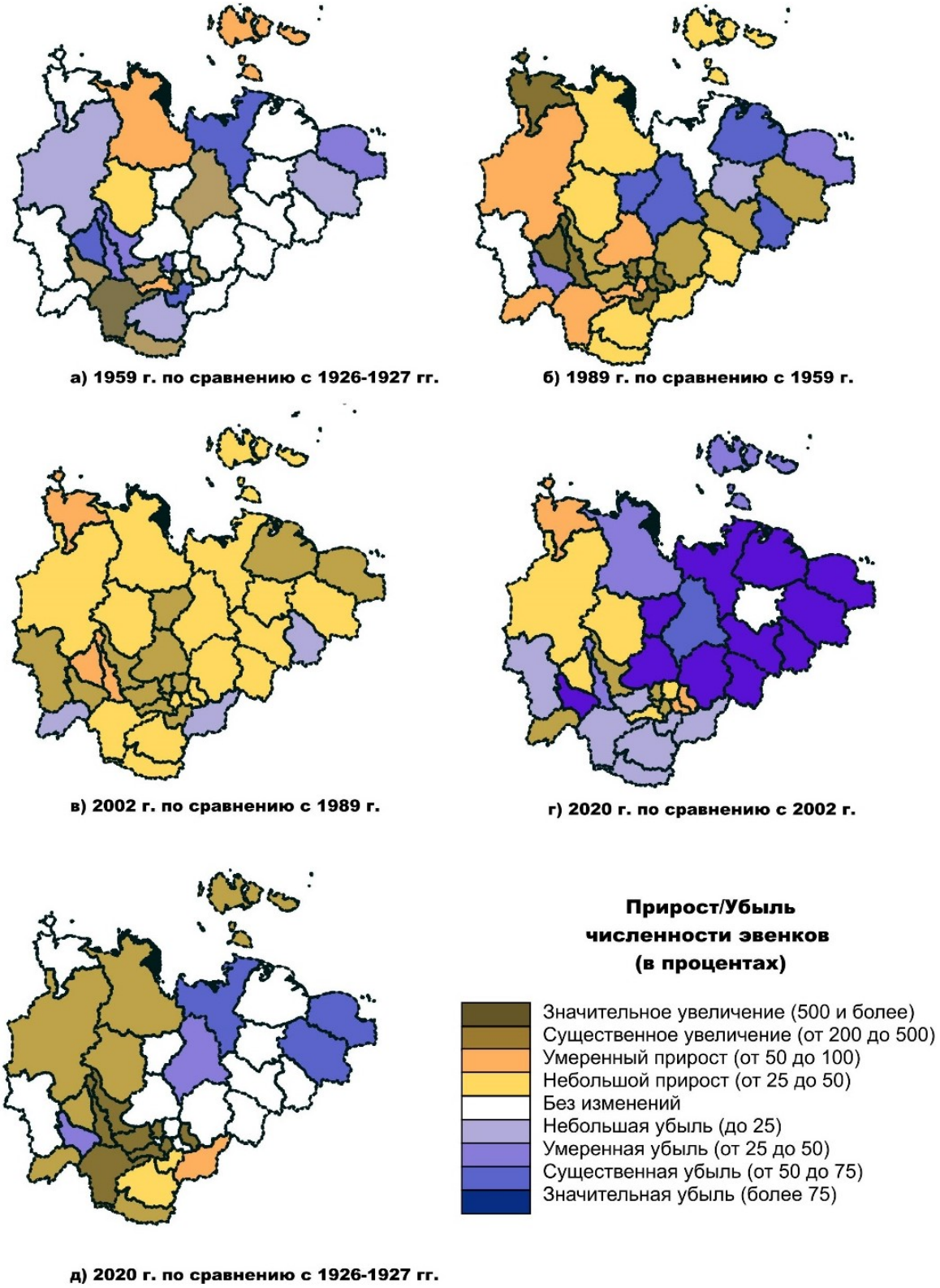


Рис. 1. Динамика численности эвенков в Якутии (составлено автором на основе данных переписей населения)
Fig. 1. Dynamics of the number of Evenks in Yakutia (compiled by the author on the basis of data censuses)

В настоящее время, согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации от 8 мая 2009 г. № 631-р «Об утверждении мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации» на территории Республики Саха (Якутия) эвенки проживают на территории 8 улусов (районов), 23 наслега (муниципальных образования) и 28 поселений (рис. 2).

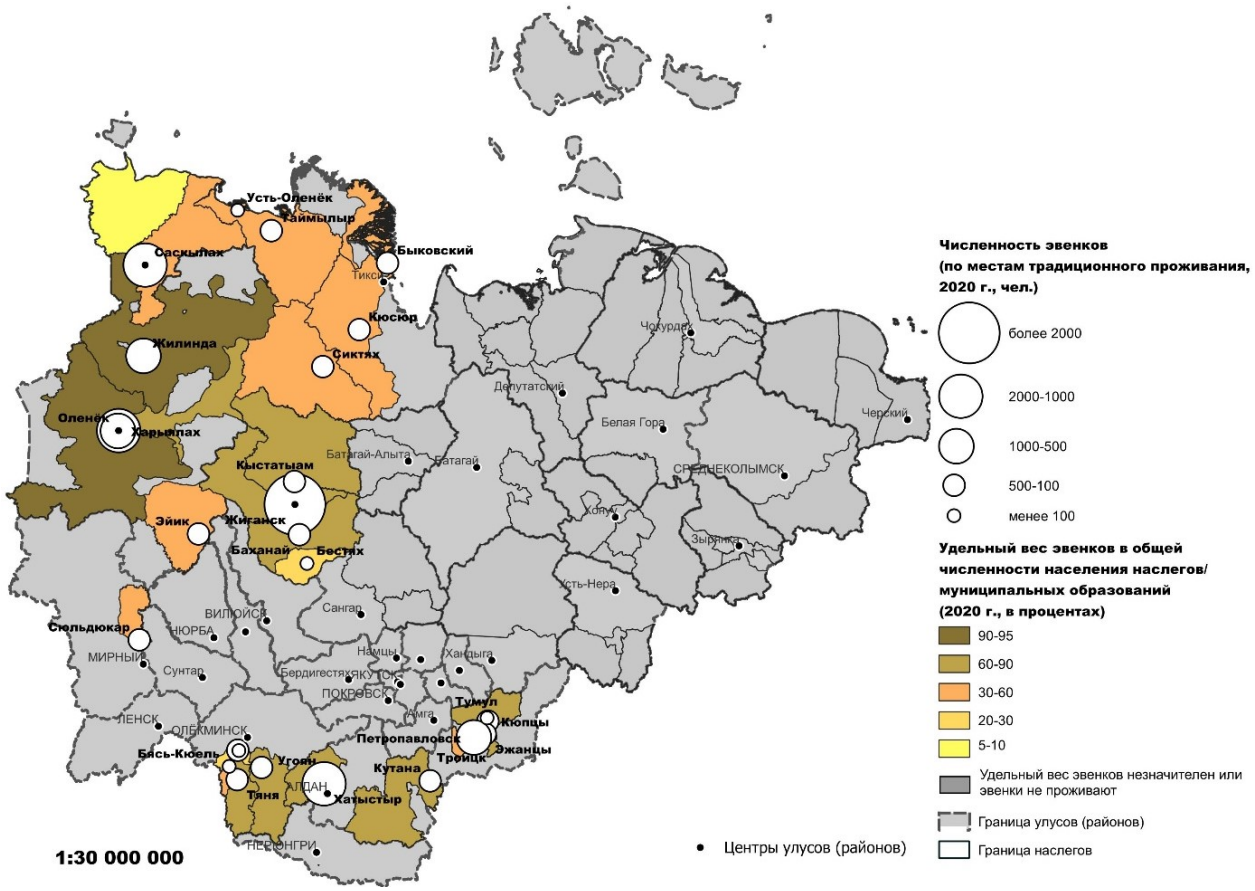


Рис. 2. Численность и расселение эвенков в Якутии
(составлено автором на основе данных переписи населения 2020 г.)
Fig. 2. The number and settlement of Evenks in Yakutia
(compiled by the author on the basis of 2020 census data)

Наибольшие удельные веса эвенков зафиксированы в районах, где эвенки являются преобладающим этносом среди коренного населения, имеющих статус эвенкийских национально-территориальных образований — в Кирбейском (91,5 %) и Жилиндинском (94,1 %) национальных наслегах Оленекского эвенкийского национального района, в эвенкийском муниципальном образовании «Кыстатыам» (87,2 %) и Линдинском эвенкийском национальном наслеге (89,1 %) Жиганского национального эвенкийского района. Данные районы имеют только сельское население и моноэтничны. В наслегах Булунского района и в Саскылахском национальном (эвенкийском) наслеге Анабарского национального (долгано-эвенкийского) улуса (района) доля эвенкийского населения составляет от 30 до 60 %. Здесь эвенки проживают совместно с якутами (саха).

В Шологонском наслеге Оленекского улуса, Бестяхском наслеге Жиганского улуса и Садынском наслеге Мирнинского района, расположенных ближе к основному ареалу расселения вилюйской группы якутов-саха, ввиду совместного расселения эвенков с данным коренным народом, их удельный вес составляет 20–30 %. В Юго-Восточной и Южной Якутии, где промышленное освоение было начато 100 лет назад, уменьшены ареалы расселения и традиционной хозяйственной деятельности эвенков. Несмотря на это, здесь сохраняется и увеличивается их численность и удельный вес.

Анализ карты изменений, произошедших за 1926–2020 гг., показал расширение районов расселения эвенков за пределами мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности (рис. 1 (д)). Значительный рост численности наблюдается в районах Центральной Якутии (в 20 раз). Это обусловлено в основном их миграцией в г. Якутск. Расселение эвенков в «чисто» якутских улусах — Таттинском, Чурапчинском, Мегион-Кангаласском, Амгинском — обусловлено их приграничным положением с Усть-Майским улусом (районом) и наличием учебных заведений среднего и высшего профессионального образования.

ВЫВОДЫ

Анализ составленных карт подтверждает общую тенденцию увеличения численности эвенков во всех районах республики. Положительная динамика численности коренных малочисленных народов Севера, в т. ч. и эвенков, обусловлена также региональными мерами поддержки малочисленных этносов. Внутрирегиональные и локальные различия определены географическим положением и хозяйственной специализацией районов расселения эвенков. Значительный прирост рассматриваемого этноса характерен для районов с преобладанием сельского населения, где удельный вес эвенкийского населения выше 50 %. Небольшая убыль эвенков наблюдается в районах их традиционного проживания с преобладанием промышленной специализации. Существенные изменения зафиксированы в северо-восточных районах Якутии — территории расселения других представителей тунгусо-язычных этносов — эвенов, что было связано с терминологической путаницей официальных названий «эвенк» и «эвен».

Пространственное отображение динамики численности эвенков за длительный исторический период показывает значительное увеличение как в районах их традиционного проживания, так и в Центральной Якутии — за почти столетний период численность всех эвенков Якутии увеличилась в 2,2 р. Наряду с увеличением абсолютной численности населения зафиксирован двукратный рост удельного веса эвенков Якутии в общей их численности в Российской Федерации за рассматриваемый период — с 29,0 % в 1926–1927 гг. до 62,0 % в 2020 г. Визуализация территориального размещения эвенков представила их концентрацию в районах Северо-Западной и Южной Якутии. В будущем Перечень мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности эвенков Якутии может быть расширен за счет включения Югюлятского наслега Вилюйского улуса (района) (потомки угулятских тунгусов) и Ботуобуйинского наслега Мирнинского района (потомки Брагатского рода тунгусов), где предпринимается ряд мер по восстановлению локальной идентичности. Отметим, что в случае с Югюлятским наслегом лица, избравшие национальность «эвенки», уже зафиксированы в последних Всероссийских переписях населения и в обоих муниципальных образованиях ведется работа по правовому оформлению территорий традиционного природопользования местного значения.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование осуществлено в рамках проекта РНФ № 21-17-00250 «Межрегиональные и внутрирегиональные коммуникации коренных малочисленных народов Севера в условиях глобальных вызовов: история и современность».

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian Science Foundation, project No. 21-17-00250 «Interregional and intraregional communications of the indigenous peoples of the North in the context of global challenges: history and modernity».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атласова С.С. Эвенки Южной Якутии в XX в.: социально-экономический и этнодемографический аспект. Автореферат дис. … канд. ист. н. Якутск: Якут. гос. ун-т имени М.К. Аммосова, 1999. 20 с.

Боякова С.И. Г.В. Ксенофонтов и концепция пограничных этнографических групп к дискуссии об этнической принадлежности населения Северо-Запада Якутии. Северо-Восточный гуманитарный вестник, 2012. № 1. С. 64–67.

Василевич Г.М. Эвенки. Историко-этнографические очерки (XVIII в. – начало XX в.). Ленинград: Наука, 1969. 288 с.

Винокуров И.И. Эвенки зоны Байкало-Амурской магистрали: историко-демографический аспект (1976–1990 гг.). Автореферат дис. ... канд. истор. н. Якутск: Якут. ин-т яз., лит. и истории, 1994. 22 с.

Григорьев С.А. Общественно-политическое движение коренных народов Якутии (конец 1980-х – 1990-е гг.). Новосибирск: Издательство СО РАН, 2020. 129 с.

Гурвич И.С. К вопросу об этнической принадлежности населения северо-запада Якутской АССР. Советская этнография, 1950. № 4. С. 150–168.

Долгих Б.О. О населении бассейнов рек Оленека и Анабара. Советская этнография, 1952. № 2. С. 86–92.

История Якутии: в 3 томах. Т. III. Новосибирск: Наука, 2020. 591 с.

Николаев С.И. Эвены и эвенки Юго-Восточной Якутии. Якутск: Якутское книжное изд-во, 1964. 200 с.

Сирина А.А. Эвенки и эвены в современном мире: самосознание, природопользование, мировоззрение. М.: Восточная литература, 2012. 604 с.

Сулейманов А.А. Этническая идентичность населения Северо-Западной Якутии и научные дискуссии 50-х гг. XX в. Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2016. № 10. С. 172–175.

Терлецкий П.Е. Карта расселения народностей крайнего севера СССР. М.: Комитет Севера при Президиуме ВЦИК, 1933.

Широкогоров С.М. Социальная организация северных тунгусов (с вводными главами о географии расселения и истории этих групп). М.: Наука–Восточная Литература, 2017. 710 с.

REFERENCES

Atlasova S.S. Evenki of South Yakutia in the twentieth century: socio-economic and ethnodemographic aspect. Abstract of the dissertation ... PhD of histor. sciences. Yakutsk: Yakutsk State University, 1999. 20 p. (in Russian).

Boyakova S.I. G.V. Ksenofontov and the concept of border ethnic groups: On the discussion about the ethnicity of the population of North-West Yakutia. North-Eastern Journal of Humanities, 2012. № 1. P. 64–67 (in Russian).

Dolgikh B.O. About population of the Olenek and Anabar river basins. Soviet Ethnography, 1952. No. 2. P. 86–92 (in Russian).

Grigoriev S.A. Socio-political movement of the Indigenous peoples of the North in Yakutia (late 1980s – 1990s). Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2020. 129 p. (in Russian).

Gurvich I.S. On the question of the ethnicity of the population of the North-Western Yakutia. Soviet Ethnography, 1950. No. 4. P. 150–168 (in Russian).

Nikolaev S.I. Evens and Evenks of South-Eastern Yakutia. Yakutsk: Yakutsk Book Publishing House, 1964. 200 p. (in Russian).

Shirokogoroff S.M. Social organization of the Northern Tunguses (with introductory chapters about them geography and history). Moscow: Nauka–Vostochnaya literatura, 2017. 710 p. (in Russian).

Sirina A.A. Evenki and Even in the modern world: Self-identification, nature land use, worldview. Moscow: Vostochnaya literatura, 2012. 604 p. (in Russian).

Suleymanov A.A. Ethnic identity of North-Western Yakutia population and scientific discussions of the 50s of the XX century. Historical, Philosophical, Political and Law Sciences, Culturology and Study of Art. Issues of Theory and Practice. Tambov: Gramota, 2016. No. 10. P. 172–175 (in Russian).

Terletsky P.E. Map of the settlement of the peoples of the Far North of the USSR. Moscow: Committee of the North under the Presidium of the All-Russian Central Executive Committee, 1933 (in Russian).

The History of Yakutia: In 3 volumes. V. III. Novosibirsk: Nauka, 2020. 591 p. (in Russian).

Vasilevich G.M. Evenki. Historical and ethnographic essays (XVIII – early XX century). Leningrad: Nauka, 1969. 288 p. (in Russian).

Vinokurov I.I. Evenki zones of the Baikal-Amur railway: Historical and demographic aspect (1976–1990). Abstract of the dissertation ... PhD of histor. sciences. Yakutsk: Yakut Institute of Language, Literature and History, 1994. 22 p. (in Russian).

УДК: 912.4 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-256-276**

А.П. Красовский[1]

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДАТ СОСТАВЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ РУССКОГО ГОСУДАРСТВА XVII–XVIII ВВ. НА ОСНОВЕ ИМЕЮЩИХСЯ НА НИХ СВЕДЕНИЙ ОБ ИСТОРИЧЕСКИХ ПЕРСОНАХ И ИХ ИМУЩЕСТВЕ

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье представлены методика и результаты анализа определений дат составления изображающих имущественные объекты картографических материалов. Определения основаны на использовании имеющихся на картографических материалах сведений об исторических персонах и о принадлежащих им объектах имущества. Особенностью предлагаемых в настоящей статье средств определений (методики и источников информации) является использование сведений, представляющих собой основное содержание изображающих объекты недвижимого имущества исторических схем, чертежей и планов, даты составления которых подлежат определению. Методика определений основана на использовании инструмента больших данных, сводящегося к отысканию в исторических документах, содержащих даты свершения фактов истории, сформировавших изображенную на чертежах совокупность сведений. Экспериментальная часть исследования выполнена на примере 17 чертежей Русского государства второй половины XVII – начала XVIII вв., составленных для территории, оформившейся к началу XX в. в Рузский уезд Московской губернии. В качестве источников информации, в которых осуществлялся поиск содержащих даты свершения фактов истории, были использованы: Алфавитный указатель персон, упоминаемых в Боярских книгах; Российские родословные книги; Гербовники; обзоры исторических документов; сборники писем исторических персон и некоторые другие материалы. В статье проиллюстрирована положенная в основу определений последовательность рассуждений, представлены результаты оценки возможности определения, а также результаты анализа точности и достоверности получаемых результатов. Приведены результаты определения дат составления пятнадцати чертежей и выявлены условия, необходимые для существования возможности выполнения определений с применением рассматриваемых средств. По результатам выполненного анализа намечены возможные области применения получаемых результатов определений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: чертежи Русского государства XVII в., большие данные, датировка картографических материалов, история картографии и межевания, исторические источники

[1] Государственный университет по Землеустройству, Факультет землеустройства, ул. Казакова, д. 15, Москва, Россия, 105064,
e-mail: **anton.krass@gmail.com**

Anton P. Krassowski[1]

ABOUT DETERMINING THE DATES OF DRAWING UP THE DRAWINGS OF THE RUSSIAN STATE OF THE XVII–XVIII CENTURIES BASED ON THE INFORMATION AVAILABLE ON THEM ABOUT HISTORICAL FIGURES AND THEIR PROPERTY

ABSTRACT

This article presents the methodology and results of the analysis of the definitions of the dates of compilation of cartographic materials depicting property objects based on the use of information available on them about historical figures and property objects belonging to them. A feature of the means of definitions proposed in this article (methods and sources of information) is the use of information representing the main content of cartographic materials depicting real estate objects, the dates of which are to be determined. The method of definitions is based on the use of the Big Data tool which boils down to finding in historical materials containing the dates of the facts of history that formed the totality of information depicted in the drawings. The experimental part of the study is carried out on the example of 17 drawings of the Russian state of the second half of the XVII – beginning of the XVIII centuries compiled for the territory that was formed by the beginning of the XX century in the Ruza district of the Moscow province. The Alphabetical Index of persons mentioned in the Boyar books, Russian genealogical books, Armorial bearings, reviews of historical documents, collections of letters of historical persons and some other materials were used as sources of information in which the search was carried out for historical facts containing dates of completion. The article illustrates the sequence of reasoning underlying the definitions; presents the results of the evaluation of the possibility of definition as well as the results of the analysis of the accuracy and reliability of the results obtained. The results of determining the dates of drawing up fifteen drawings are presented and the conditions necessary for the existence of the possibility of performing definitions using the means under consideration are revealed. Based on the results of the performed analysis, possible areas of application of the obtained results of definitions are outlined.

KEYWORDS: drawings of the Russian state of the XVII century, Big Data, dating of cartographic materials, history of cartography and surveying, historical sources

ВВЕДЕНИЕ

Несколько лет назад для широкого круга заинтересованных пользователей стала доступной Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.»[2], в которой аккумулированы электронные копии наиболее древних из массово составляемых картографических материалов Русского государства соответствующей эпохи и наиболее важные сведения о них, такие как название, шифр единицы хранения, размер, расшифровка некоторых надписей, сведения о технике исполнения рисунка и надписей, а также ряд других [*Фролов* и др., 2017].

В числе прочих в системе предусмотрено и указание дат создания чертежей. Однако для большей части чертежей эти сведения в системе не приводятся, что в первую очередь

[1] State University of Land Use Planning, Faculty of Land Use Planning, 15, Kazakova str., Moscow, 105064, Russia,
e-mail: **anton.krass@gmail.com**

[2] Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.». Электронный ресурс: http://rgada.info/geos2 (дата обращения 27.09.2019)

является следствием того, что они не были указаны их составителями на самих чертежах [*Кусов*, 2007]. Разработчиками системы были предприняты попытки заполнения этого «пробела», основанные на использовании сведений о персонах составителей чертежей, непосредственно указанных на их оборотных сторонах. В этом случае интервал дат, в течение которого мог быть составлен такой чертеж, принимался равным интервалу времени, в течение которого составившие их персоны находились на службе в соответствующих приказах (при этом сведения о датах их службы отыскивались в исторических документах) [*Фролов* и др., 2017]. Такой подход позволил восполнить недостающие сведения, но лишь отчасти, так как на большей части чертежей указание персон составителей также отсутствует [*Фролов*, *Голубинский*, 2019].

Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.» обеспечивает возможность дистанционного использования аккумулированных к ней электронных копий исторических материалов всем заинтересованным пользователям, находящимся как в разных регионах России, так и за ее пределами, и позволяет ознакомить с историко-культурным наследием Русского государства не только специалистов, но и всех интересующихся его историей лиц различных возрастов и социальных групп. Очевидно, что многие пользователи веб-ГИС не имеют возможности посещения специализированных архивов и ограничены в доступе к специальной литературе. При этом потребность располагать информацией о датах составления интересующих их чертежей может возникнуть при выполнении работ в областях истории картографии, межевания, краеведения и смежных с ними областей знаний. Поэтому разработка методов, позволяющих пользователям системы по мере возникновения потребности самостоятельно и с привлечением минимального набора средств (под которыми в данном случае подразумеваются как методика выполнения определений, так и набор источников информации) определять даты составления представленных в ней материалов становится актуальной.

Кроме того, определение дат составления указанных картографических материалов заинтересовало автора представляемой в настоящей статье работы в связи с тем, что оно стало возможным с использованием инструмента больших данных, над изучением возможностей, открывающихся посредством использования которого он работает в настоящее время. Таким образом, представляемая в настоящей статье работа является частью обширного исследования, посвященного использованию инструмента больших данных при изучении как памятников истории (в случае настоящего исследования — картографических материалов), так и отражения различных исторических событий и процессов на жизни Русского общества второй половины XVI–XIX вв.

Приступая к изложению существа представляемого исследования, необходимо разъяснить два используемых в нем термина.

Под «Чертежами, изображающими имущественные объекты» в настоящей статье будут подразумеваться картографические материалы, обнаруженные в различных хранилищах современной России, которые представлены в интегрированной с сайтом Российского государственного архива древних актов (РГАДА) Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.». Для них характерно отсутствие каких-либо поясняющих их назначение и комментирующих их содержание сведений. Будучи обнаруженными, первоначально они представляли собой несистематизированную совокупность изображений территорий, местонахождение которых на просторах России было неопределенным [*Фролов* и др., 2017].

Как показали более поздние исследования [*Красовский*, 2022], эти картографические материалы, преимущественно составленные во второй половине XVII в., могли быть предназначены для обеспечения удобства идентификации принадлежащих различным лицам объектов недвижимого имущества, выполняемого в ходе его учета с различными целями, и уменьшения при этом риска возникновения грубых ошибок. Об этом наглядно

свидетельствует, приводимый на чертежах состав сведений, значительно отличающий их от состава сведений, характерного для географических карт. В частности, на данных чертежах указаны не только типы и названия объектов, но также и персональные сведения об их владельцах, приводимые также и в документах статистического учета объектов недвижимого имущества XVI–XVII вв., например [Материалы..., 1992; Рузский уезд..., 1997]. Именно это обстоятельство и позволило характеризовать данную совокупность картографических материалов как «чертежи, изображающие имущественные объекты».

Под большими данными[1] в статье будут подразумеваться большого объема массивы разносторонних сведений об изображенных на чертежах объектах недвижимости и персонах их владельцев. Сами по себе эти массивы, казалось бы, не имеют непосредственного отношения к объектам исследования (историческим чертежам), но могут быть использованы для решения в их отношении различных практических задач, в данном случае — определения дат составления.

Очевидно, что массив больших данных, представляющий собой фактический материал, должен быть собран и предварительно подготовлен для выполнения исследования. Поэтому на подготовительном этапе была сформирована и систематизирована совокупность фактов из жизни русского общества, призванная обеспечить процесс исследований необходимыми сведениями [*Красовский*, 2020]. Эта совокупность фактов создала «картину» эпохи, образовав своего рода «мозаику», целостность которой не утрачивалась даже при отсутствии некоторых, порой весьма значительных, ее элементов. Рассмотрение этой «мозаики» с различных точек зрения, выполняемое в процессе исследований, позволило обобщить и проанализировать содержащийся в ней фактический материал, и на основе этого в конечном итоге — сформулировать выводы по теме исследования. О том, как это удалось сделать, какие возможности для этих целей открывает использование инструмента больших данных, оперирующего с совокупностью сведений об исторических персонах и их семьях, а также о принадлежавшем им имуществе, какие именно сведения для этого понадобилось использовать и том, какие источники информации потребовалось привлекать, пойдет речь в настоящей статье.

Наиболее важными вопросами, на которые предстояло найти ответ, явились вопросы о возможности и вероятности успешного определения дат создания изображающих имущественные объекты картографических материалов с использованием инструмента больших данных и имеющихся в распоряжении любого заинтересованного лица источников информации. Следующими явились вопросы достаточности сведений — как имеющихся на каждом чертеже, так и соответствующих им, необходимых для выполнения определений, отыскиваемых в источниках информации, и вопросы точности и достоверности результатов определений и выяснение области их применения.

Таким образом, целями представляемого исследования явились:

- демонстрация возможности выполнения определений дат составления чертежей с использованием инструмента больших данных на основе информации, содержащейся в общедоступных источниках, и оценка вероятности достижения успеха определений;
- определение критериев достаточности сведений — как имеющихся на каждом из чертежей, так и соответствующих им, отыскиваемых в источниках информации;
- оценка точности и достоверности результатов и выяснение области их применения.

[1] В общем случае под большими данными (англ. — Big Data) понимаются массивы данных большого объема, обрабатываемые с целью выявления статистических зависимостей, выполнения различных видов анализа и построения прогнозов, что позволяет сделать те или иные выводы и принять те или иные решения

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Имеющаяся на изображающих имущественные объекты картографических материалах информация (в настоящей статье далее применительно к эпохе второй половины XVII – начала XVIII вв. — чертежах) содержится в нанесенных на них изображениях объектов и сопровождающих их надписях. Информация включает в себя, в частности, сведения о принадлежности имущественных объектов тем или иным персонам и некоторые сведения о самих персонах, владеющих этими объектами. Имущественная принадлежность объектов и персональные данные их владельцев с течением времени изменяются, и изменения эти находят свои отражения на картографических материалах. Поэтому имеющиеся на чертежах сведения отражают ситуацию, которая была актуальной на протяжении некоторого интервала времени, начальная и конечная даты которого определяются отличием от отображенных на чертеже принадлежности какого-либо из объектов или персональных сведений какой-либо из владеющих ими персон. Тогда, определив с использованием документальных источников интервал времени, которому соответствует изображенная на чертеже ситуация, можно определить интервал времени, в течение которого данный чертеж мог быть составлен. Исходя из отмеченного, в настоящем исследовании под датой создания чертежа подразумевается дата, на которую была актуальна отображенная на нем информация.

В начале процесса определений необходимые сведения «снимаются» с чертежа, дату создания которого предстоит определить. Эти сведения характеризуют имевшую место на дату его составления ситуацию, характеризующуюся сформировавшейся совокупностью персональных данных исторических персон и принадлежащих им объектов имущества. Затем в исторических материалах отыскиваются даты свершения фактов, приведших к формированию этой ситуации, и даты свершения фактов, приведших к ее изменению. Это позволяет определить наименьшую и наибольшую даты интервала времени, в течение которого на чертеж могли быть нанесены соответствующие сведения.

Владельцами изображенного на чертежах имущества могут являться не только исторические персоны (конкретные люди) и их семьи (фамилии, роды), но и различные ведомства (духовное, дворцовое, казенное и пр.). Однако настоящее исследование в силу специфики использованной для его выполнения информации в подавляющем большинстве случаев использует сведения о принадлежности имущества исключительно историческим персонам.

Нередки случаи, в которых для определения даты составления чертежа бывает достаточно сведений о единственном изображенном на нем объекте имущества. Однако определенный на основе сведений об одном таком объекте интервал времени, в течение которого чертеж мог быть составлен, может быть весьма широким. Использование сведений о нескольких изображенных на чертеже подобных объектах позволяет сузить этот интервал за счет выделения зон «перекрытия», определенных на основе сведений о каждом из объектов, повышая тем самым точность получаемого в итоге результата.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для демонстрации возможностей, открывающихся использованием инструмента больших данных при определении дат составления картографических материалов, были избраны содержащиеся в Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.» электронные копии материалов, отображающих территорию, оформившуюся к началу XX в. в Рузский уезд Московской губернии[1]. Эта территория была избрана для выполнения

[1] Вначале предполагалось использовать все 18 (по состоянию на ноябрь 2020 г., т.е. дату выполнения исследования), содержащихся в указанной веб-ГИС чертежей, составленных для территории Рузского уезда. Однако один из чертежей (№ 345), было решено исключить из рассмотрения, т.к. он не является уникальным, а повторяет чертеж № 344, о чем сказано в его архивной карточке

представленных в настоящей статье исследований вследствие того, что работы с использованием составленных в ее отношении материалов автор выполняет уже на протяжении нескольких лет. Это позволяет использовать ранее сформированный массив информации, сократив тем самым затраты труда и избежать повторения ошибок, неизбежных при работе со впервые изучаемыми столь сложными объектами.

Сведения, содержащиеся в источниках информации, целесообразно рассматривать, разделяя их на материалы, содержащие сведения об объектах имущества, и материалы, содержащие сведения о персонах, являвшихся владельцами этих объектов.

Сведения об объектах

В большинстве случаев были получены из обзоров исторических документов [Исторические материалы..., 1881–1913], содержащих выборки из Писцовых, Межевых, Приходных, Окладных, Доимочных, Дозорных, Переписных книг и прочих документов и материалов XVII–XVIII вв., находившихся на хранении во второй половине XIX в. в Московском Архиве и Министерстве Юстиции. Подробный перечень использованных авторами источников приведен в [Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 2–8]. Указанные обзоры являются наиболее удобными для датирования чертежей, т.к. содержат систематизированные сведения о типах, названиях и имущественной принадлежности различных объектов (как правило, сел, но также и некоторых деревень, селец, пустошей и пр., на местах которых села были образованы впоследствии). В ходе настоящего исследования используются объекты, принадлежащие исключительно частным лицам (персонам), поэтому помимо названных выше обзоров, хотя и в редких случаях, сведения об объектах могли быть получены из называемых ниже Родословных книг, Родословных сборников и Гербовников.

Сведения о персонах

Эти сведения выбирались из Родословных книг [Российская родословная..., 1854; Русская родословная..., 1873; *Лобанов-Ростовский,* 1895] и Гербовников [Общий Гербовник..., 1798–1836; Дворянские роды..., 1890], в ряде случаев — из упомянутых выше обзоров, а также из иных материалов, например [Письма и бумаги..., 1887–1893]. Сведения о карьерном продвижении персон (занятии ими в различные годы служебных чинов) выбирались из Алфавитного указателя [Алфавитный указатель..., 1853] и Родословных сборников [*Руммель*, *Голубцов*, 1886–1887]. В особо затруднительных случаях поиск источников сведений осуществлялся с использованием интернет-ресурсов.

Определения дат создания чертежей (в дальнейшем для обозначения этого процесса будут использоваться также и термины «датировка» или «датирование»), как уже было сказано выше, начинались со «снятия» с чертежей сведений о принадлежности изображенных на них объектов имущества и владевших ими персонах. Далее в названных выше источниках отыскивались необходимые для выполнения определений сведения, которые содержали даты свершений исторических фактов, приведших к формированию, а затем к изменению отраженной на чертежах совокупности сведений. На основании ставшими известными таким образом дат свершения соответствующих фактов выносилось суждение об интервале времени, в течение которого мог быть составлен датируемый чертеж.

Последовательность всех названных действий представлена в таблице 1. Рассматривая ее в порядке «слева направо», можно проследить весь процесс выполнения определений: «снятие» сведений с чертежа — место обнаружения соответствующих им сведений в источниках информации — содержащиеся даты свершения исторических фактов сведения — суждение о дате составления чертежа, вынесенное на основе приведенных сведений о каждом из объектов и по каждой из групп в отдельности.

В первом столбце таблицы указаны номера чертежей согласно Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.».

В столбце 2 приведены «снятые» с чертежей сведения о типах и названиях объектов, а также сведения о владельцах, для которых в исторических материалах удалось отыскать необходимые для выполнения определений даты и на основании которых определения оказались успешными[1].

Подавляющая часть представленных в столбце 2 сведений об объектах имущества (содержащаяся в имеющихся на чертежах текстах) заимствована из предоставленного упомянутой выше веб-ГИС информационного набора. Однако некоторые из них были прочтены автором настоящей работы самостоятельно (такие надписи выделены курсивным шрифтом). Сделать это пришлось вследствие того, что, с одной стороны, по заявлению самих разработчиков системы, эту задачу предстоит окончательно решить в будущем, а с другой — вследствие того, что некоторые чертежи были внесены в систему совсем недавно, и к моменту выполнения настоящего исследования не все имеющиеся на них тексты прочтены, расшифрованы и представлены в удобном для восприятия нашими современниками виде [*Фролов* и др., 2017; *Фролов*, *Голубинский*, 2019].

В столбце 3 указаны использованные для выполнения датировки источники информации, а в столбце 4 приведены те сведения из них, на основе которых датировки оказались успешными. При этом в приводимых сведениях курсивным шрифтом выделены те слова, которые отсутствуют в источниках, но которые были добавлены для обеспечения удобства их восприятия современным читателем.

Необходимо заметить, что в столбце 4 приведены именно *все* сведения, на основании которых удалось высказать предположения о датах составления чертежей (приводимые в отношении чертежей №№ 346 и 347 сведения в данном случае демонстрируют лишь то обстоятельство, что их уверенная датировка оказалась невозможной). Некоторая часть сведений является необходимой и достаточной для выполнения определений. С ее использованием был получен наиболее точный из всех возможных результат определений (величина временного интервала, в котором находился результат определений, оказалась минимальной). Остальные же сведения можно считать избыточными или излишними. Результат датировок с их использованием также был получен, и, хотя не противоречил результату, основанному на использовании первых, но величина свойственного ему временного интервала была значительно большей.

В столбце 5 представлены промежуточные результаты датировок, основанные на сведениях, приводимых исключительно в текущих строках. При этом курсивным шрифтом выделены те из них, которые являются избыточными и могут быть использованы лишь для подтверждения приводимого в настоящей работе ниже (см. табл. 2) итогового результата определений.

[1] Исключение составляют случаи чертежей №№ 346 и 347, попытки датировки которых не имели успеха. Для этих чертежей приведены *все* оказавшиеся доступными сведения, на основании которых потенциально было возможным выполнение определений, что потребуется для выполнения дальнейшего анализа

Табл. 1. Сведения об изображенных на чертежах объектах, соответствующие им цитаты исторических материалов и определенные на их основе даты составления чертежей
Table 1. Information about the objects depicted in the drawings, the corresponding quotations of historical materials and the dates of drawing up the drawings determined on their basis

1. №№ чертежей	2. Объекты и сведения о них, отображенные на чертежах, а также примечания к ним (при необходимости)	3. Источник документарных сведений об отображенных на чертеже объектах	4. Цитаты текста источника, использованные для датировки чертежа	5. Промежуточный результат датировки чертежа
341	**Село Никольское** окольничего князя Бориса Ивановича Троекурова. Примечание. Расположенный на территории села храм изображен на чертеже	Исторические материалы..., 1881, вып. 2, с. 64	«В нынешнем 168 (1660)[1] году... обложена вновь данью церковь... в вотчине окольничего князя Бориса Ивановича Троекурова...». «... церковь писалась... с 1678 года... в вотчине боярина князя Ивана Троекурова»[2]	1660–*1678*[3]
		Лобанов-Ростовский. 1895, т. II, с. 295	«*Колено* XXIV, № 12 князь Борис Иванович, боярин с 1673 г... »[4]	Ранее 1673
		Алфавитный указатель..., 1853, с. 418	Борис Иванов *сын* — стольник 7144 и 7148 (1636 и 1640) гг.; окольничий 7166 и 7176 (1658 и 1668) гг.; боярин 7181 (1673) г.[5]	*1640–1673*
	Село *Петровское* стольника Василья Голохвастова Примечание.	Исторические материалы..., 1881, вып. 3, с. 194−195	1628 г. «... в вотчине стряпчего Богдана Алексеева сына Голохвастова...». 1646 г.: «...Василия Яковлевича (*Богдановича*) Голохвастова...». 1680 г.: «... вотчины стольника Ивана Демидова сына Голохвастова...»	*1646–1680*
		Дворянские роды..., 1890, ч. 1, с. 386	«Василий Богданович (Яковлевич), есаул в государевом полку в Литовском походе (1654...1655)...»	

1 В этом и подобных этому случаях, когда в источниках в качестве дат свершения события указаны лишь годы, а число и месяц остаются неизвестными, переход от летоисчисления «от сотворения мира», используемого в эпоху составления источников, к используемому в настоящее время летоисчисление «от Рождества Христова» осуществлен согласно правилу, примененному в [Исторические материалы..., 1881, вып. 1]. Оно состоит в том, что из номера года по летоисчислению «от сотворения мира» вычитается наиболее вероятная величина разницы лет (5508). В результате рассчитанные таким образом даты могут иметь погрешность величиной в один год, что зависит от того, произошли ли события, о которых идет речь, в период с января по август или с сентября по декабрь включительно

2 В данном случае очевидно наследование вотчины села Никольского, имевшее место в 1674 г.

3 Здесь и в аналогичных случаях далее присутствующие на чертеже изображение храма и указание о принадлежности села князю Борису Ивановичу Троекурову и сведения, имеющиеся в указанном источнике, позволяют заключить, что чертеж был составлен в промежутке времени с 1660 по 1678 гг.

4 Из того, что на чертеже князь Борис Иванович Троекуров указан как обладатель чина «окольничий» (чина, являвшегося младшим по отношению к чину «боярин») следует, что чертеж составлен ранее 1673 г. Для справки: расположенные в порядке убывания, от боярина до недоросля, «...списки всех чинов, находящихся на государственной службе...» представлены в [Алфавитный указатель..., 1853, с. III]

5 Здесь и в аналогичных случаях далее на основании приводимых сведений можно заключить, что персона (в данном случае князь Борис Иванович Троекуров) могла иметь указанный на чертеже чин (в данном случае чин «окольничий») в промежутке времени с 1640 по 1673 гг.

	Это село также носило название «Петрово»	Алфавитный указатель..., 1853, с. 96	Василий Богданов *сын* — стольник 7166 и 7176 (1658 и 1668) гг.; комнатный стольник 7184 (1676) г. Дата книг, в которых он не упоминается — 7185 (1677) г.[2]	*1655*[1]*–1677*
342	**Село Никольское** вотчина стольника Ивана Троекурова	Лобанов-Ростовский, 1895, т. II, с. 295	«*Колено* XXIV, № 12 князь Борис Иванович... скончался 18 сен. 1674». «*Колено* XXV, № 13 князь Иван Борисович...»	После 1674
		Алфавитный указатель..., 1853, с. 418	Борис Иванов *сын* — стольник 7166 и 7176 (1658 и 1668) гг.; комнатный стольник и окольничий 7184 (1676) г.; боярин 7185 (1677) г.	*1658*–1677
	Село *Покровское* вотчина *дворянина* Григория Порошина	Алфавитный указатель..., 1853, с. 334	Григорий Демидов *сын* — дворянин московский в 7186 (1678) г.	*Ранее 1677*
		Исторические материалы..., 1881, вып. 2, с. 74–75)	В записи, датируемой 1677 г. сказано: «... вновь сооружен Храм Покрова в селе Покровском, в вотчине Сергея Авраамовича Лопухина». В дальнейшем село перешло к его наследникам, а от них — к семье Шереметевых[3]	
343[4]	**Земля** окольничего князя Бориса Ивановича Троекурова	Алфавитный указатель..., 1853, с. 418	Борис Иванов *сын* — стольник 7144 и 7148 (1636 и 1640) гг.; окольничий 7166 и 7176 (1658 и 1668) гг.; боярин 7181 (1673) г.	*1640–1673*
	Земля боярина Ильи Даниловича Милославского	Лобанов-Ростовский, 1895, т. I, с. 383	Согласно указанному источнику, Илья Данилович Милославский был удостоен чина боярина в 1648 г., скончался же он в 1668 г.	1648–1668
344	**Сельцо Воюхино** *Фомы* да Степана Веревкиных	Алфавитный указатель..., 1853, с. 65	Степан Елисеев *сын* — стряпчий 7200 (1692) г. и Фома Елисеев *сын* — стряпчий 7191 и 7200 (1683 и 1692) гг.; стольник (*в материалах на месте даты поставлен прочерк*)[5]. Ближайшая дата составления боярских книг, в которых они более не упоминаются — 7204 (1696) г.	После 1683

1 В этом и в аналогичных этому случаях далее полагается, что персоны продолжали пребывать в указанных на чертежах чинах вплоть до годов отсутствия упоминания о них в источнике. При этом следует помнить, что отсутствие упоминаний персоны в числе «государственных служащих» не означает утраты прав владения ею принадлежавшим ей ранее имуществом, а также ее кончины. Поэтому с использованием подобного подхода становится возможным уверенно датировать лишь те чертежи, на которых указаны чины владельцев имущества

2 В этом и аналогичных этому случаях в качестве годов (именно годов, а не дат, т.к. термин «дата» подразумевает указание также числа и месяца свершения некоторого события), ограничивающих интервалы времени пребывания персон в указанных на чертежах чинах, приходится включать также и указанные в источниках годы упоминаний персон в младшем или старшем чинах соответственно. Несмотря на то, что такой подход приводит к явному расширению получаемого в итоге временного интервала, в котором находится результат определений, приходится «мириться» с являющимся его следствием снижением получаемой в итоге точности результата, отдавая предпочтение его достоверности. Поступать так приходится в результате того, что конкретные даты *производства* персон в чины неизвестны, а известны лишь даты *упоминаний* об их *пребывании* в чинах. Действительно, т.к. в Алфавитном указателе, сформированном на основе сведений, содержащихся в Боярских книгах, для каждой из персон указаны годы и занимаемые ими в эти годы чины государственной службы, то с его использованием имеется возможность установления лишь одного из двух фактов: либо факта пребывания персоны в указанный год в указанном чине, либо факта отсутствия упоминаний о ней как о персоне, находящейся на государственной службе.

3 На основе приводимых сведений можно сделать вывод, что в 1677 г. село уже не принадлежало семье Порошиных, из чего вытекает, что чертеж был составлен ранее 1677 г.

4 На данном плане «села Михайловского и его окрестностей» изображено село Михайловское, но его владельцем не является частное лицо, что не позволяет датировать чертеж с применением рассматриваемых средств

5 Из того, что сельцо принадлежит обоим братьям одновременно, можно предположить, что чертеж был составлен после 1683 г., когда в права владения им могли вступить оба брата (при этом младший из них мог быть еще малолетним). Предположений о дате окончания владения сельцом на основании

	Сельцо Старое Леонтия Кокошкина	Алфавитный указатель..., 1853, с. 192	Леонтий Яковлев *сын* — стольник Царицы Наталии Кирилловны 7184 (1676) г.; стольник 7185, 7194 и 7200 (1677, 1686 и 1692) гг. Ближайшая дата составления боярских книг, в которых он более не упоминается — 7204 (1696) г.[1]	Не определена
	Пустошь Павшино Сергея *Авраамовича* Лопухина	Алфавитный указатель..., 1853, с. 240	Сергей Абрамов *сын* — стольник 7179 (1671) г.; стольник Царицы Наталии Кирилловны 7184 (1676) г.; стольник 7185 и 7194 (1677 и 1686) гг.; комнатный стольник Царя Иоанна Алексеевича 7197 и 7200 (1689 и 1692) гг. Ближайшая дата составления Боярских книг, в которых он еще не упоминается — 7176 (1668) г.	Не определена
		Исторические материалы..., 1881, вып. 2, с. 74–75	«В 1678 году находилось в вотчине у Сергея Аврамовича Лопухина... В 1705 году село перешло во владение его вдовы — Марьи»	*Ранее 1705*
		Российская родословная..., 1854, ч. II, с. 57, № 45	Сергей Авраамович, боярин (дата пожалования чина не указана)	Ранее 1692[2]
		Интернет-ресурс[3]	«... Боярин с 1692 г...»[4]	
346	**Пустошь Трофимово** Ивана Ерохова	—	Сведений о персонах владельцев изображенных на чертеже объектов в использованных источниках информации не обнаружено	Не определена
	Пустошь Бовыкино Василия Бражникова	—		

приведенных сведений выдвинуть не представляется возможным, т.к. отсутствие упоминаний о его владельцах в боярских книгах не означает прекращения их прав владения им.

1 На этом и на некоторых иных, называемых ниже, чертежах чины владельцев имущества не указаны. В таких случаях на основе сведений, имеющихся в боярских книгах, не удается выносить суждений об интервалах времени, в течение которых эти чертежи могли быть составлены, т.к. имущество могло принадлежать указанным на них персонам как до их поступления на службу, так и после оставления ими службы. Поэтому в этом и аналогичных этому случаях имеющиеся сведения были признаны недостаточными для вынесения обоснованного суждения о датах составления чертежей.

2 В этом и подобных случаях для вынесения суждения о дате составления чертежа приходится полагаться на замеченную в процессе работы характерную особенность чертежей, составленных на рубеже XVII и XVIII вв., заключающуюся в обязательном указании на них лишь титулов (например, «князь») и высших служебных чинов (таких как «боярин» и «окольничий) владельцев поселений. Если данному чертежу свойственна такая же особенность, то приводимые суждения о дате его составления можно считать обоснованными.

3 Академический словарь. Электронный ресурс: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/27990 (дата обращения 01.12.2020). Безусловно, сведения о семьях, подобных Лопухиным и упомянутым выше Милославским, состоявших в ближайшем родстве с русскими царями, можно обнаружить в специализированных источниках. Однако при выполнении настоящего исследования, призванного в основном лишь продемонстрировать открывающиеся с использованием рассматриваемых «инструментов» возможности, было решено использовать сведения таких универсальных и общедоступных, хотя и менее достоверных источников, как интернет-ресурсы.

4 Вследствие того, что в этом и последующих случаях использования сведений о персоне Сергея Авраамовича Лопухина, когда в документальных источниках не удалось обнаружить сведений о дате пожалования ему чина «боярин», пришлось использовать сведения, предоставляемые указанным интернет-ресурсом, которые не были снабжены ссылками на исходные материалы. Это позволило сузить ширину интервала времени, в котором находится результат определений, но, строго говоря, привело к утрате результатом статуса «документально обоснованного».

	Сельцо Ельники Ильи Бражникова с братьями	Алфавитный указатель..., 1853, с. 45	Илья Леонтьев *сын* — дворянин Московский в начальных людях 7185 (1677) г.». Дата составления Боярских книг, в которых *еще* отсутствуют упоминания о нем — 7184 (1676) г.; а дата, в которой *вновь* отсутствуют упоминания — 7186 (1678) г.	
347	***Пустошь Пусташино*** *на реке Озерне и на речке Юхольце Сергея Лопухина*	Алфавитный указатель..., 1853, с. 240	Сергей Абрамов *сын* — стольник 7179 (1671) г.; ... комнатный стольник Царя Иоанна Алексеевича 7200 (1692) гг. Ближайшая дата составления Боярских книг, в которых он еще не упоминается — 7176 (1668) г.	Не определена[1]
		Интернет-ресурс	«... Боярин с 1692 г...»	
348	*«**Пустошь Мешково*** *стольника Сергея Авраамовича Лопухина»*	Алфавитный указатель..., 1853, с. 240	Сергей Абрамов *сын* — стольник 7179 (1671) г.; стольник Царицы Наталии Кирилловны 7184 (1676) г.; стольник 7185 и 7194 (1677 и 1686) гг.; комнатный стольник Царя Иоанна Алексеевича 7197 и 7200 (1689 и 1692) гг. Ближайшая дата составления боярских книг, в которых он еще не упоминается — 7176 (1668) г.	*1668*–1692
		Интернет-ресурс	«... Боярин с 1692 г...»	
	Сельцо Старое, пустоши Гогирево и Гриргорово *«стольника Леонтья Яковлевича Кокошкина»*	Алфавитный указатель..., 1853, с. 192	Леонтий Яковлев *сын* — стольник Царицы Наталии Кирилловны 7184 (1676) г.; стольник 7185, 7194 и 7200 (1677, 1686 и 1692) гг. Ближайшая дата составления Боярских книг, в которых он более не упоминается — 7204 (1696) г.	1676–*1696*
348а	**Сельцо Дубровки** боярина Ивана Федоровича Волынского, **три двора крестьянских**	Алфавитный указатель..., 1853, с. 79	Иван Федоров *сын* — ... окольничий 7189 (1681) г., боярин 7191, 7194 и 7200 (1683, 1686 и 1692) гг. Ближайшая дата составления боярских книг, в которых он более не упоминается — 7204 (1696) г.	1681–*1696*
		Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 170−171	В источнике 1684 году соответствует запись: «В Рузском уезде, в Замошской волости, на речке Мешковке церковное Воскресенское место есть, а подле кладбища два двора крестьянских вдовы боярыни Марьи Ивановны Хитрово..., а в Дубровичах церковного места не сыскано, только поселены три двора крестьянских боярина Ивана Федоровича Волынскаго...»[2]	*1684*
		Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 108	В источнике, представляющем сведения об ином поселении, селе Покровском, также принадлежавшем Ивану Федоровичу Волынскому, имеются следующие сведения: «... по прошению жены боярина Ивана Федоровича Волынского вдовы Екатерины... в прошлом 1703 году...»[3]	*Ранее 1703*

[1] Имеющиеся сведения позволяют сделать заключение, что чертеж был составлен в 1668–1692 гг. Однако следует отметить, что наименьшая из интервала времени дат является недостаточно обоснованной вследствие недостаточности сведений (см. комментарий № 16 к чертежу № 344); а наибольшая из этих дат определена тем обстоятельством, что титул «боярин» был бы обязательно на нем указан (см. комментарий № 17 к чертежу № 344). Однако точность полученного даже при выполнении этого условия результата оказывается слишком низкой (ширина соответствующего интервала времени превышает 24 года), чтобы признать датировку успешной.

[2] Приведенная цитата точно описывает изображенную на чертеже ситуацию. На основании этого было бы возможно именно эту дату и принять за дату его составления, однако, в соответствии с принятой при выполнении настоящего исследования методикой определений, результат будет представлен в виде временного интервала.

[3] Из приведенной цитаты можно сделать вывод, что боярин Иван Федорович Волынский скончался ранее 1703 г.

		Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 120 и 121	«В нынешнем 1694 году... велено новопостроенной церкви..., которую построили стольник Илья Михайлов сын Дмитриев-Мамонов...»[1]	Ранее 1694
	Два двора крестьянских и **пустошь Постыловка** вдовы боярыни Марьи Ивановны Хитрово	Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 89	В источнике, представляющем сведения о другом поселении, селе Богородском, также некогда принадлежавшем вдове, боярыне Марии Ивановне Хитрово, содержатся следующие сведения: «После Богдана Матвеевича Хитрово селом Богородским владела во 188 (1680) г. его вдова боярыня Марья Ивановна... После смерти Марьи Ивановны Хитрово... в 205 (1697) г...»	*1680–1697*
352	**Деревня Татищева** стольника Василия Яковлевича Голохвастова	Исторические материалы..., 1881, вып. 3, с. 260, 262	«Богдан Алексеев *сын* Голохвастов — владелец деревни Татищевой в 1624 г...». «После... его сын Василий... в 1647 г...». «В 1679 г. Василий... сельцо продал... братьям Иову и Ивану Голохвастовым...»	*1647–1679*
		Дворянские роды..., 1890, ч. 1, с. 386	«Василий Богданович (Яковлевич), есаул в государевом полку в Литовском походе (1654...1655) ...»	*1655*–1677
		Алфавитный указатель..., 1853, с. 96	Василий Богданов *сын* — стольник 7166 и 7176 (1658 и 1668) гг., комнатный стольник 7184 (1676) г., Ближайшая дата составления Боярских книг, в которых он более не упоминается — 7185 (1677) г.	
	«Деревня Воскресенское Ивана Олферьева вдовы Василисы Ондреевны...»	Алфавитный указатель..., 1853, с. 6	Иван Васильев *сын* — стольник 7135, 7137, 7144 и 7148 (1627, 1629, 1636 и 1640) гг. Ближайшая дата составления боярских книг, в которых он более не упоминается — 7166 (1658) г.	*После 1640*
	***Пустошь* Забечино** *Боярина* Петра Михайловича Салтыкова	Алфавитный указатель..., 1853, с. 375	Петр Михайлов *сын* — кравчий 7148 и 7166 (1627 и 1658) гг.; боярин 7166, 7176, 7184 и 7194 (1658, 1668, 1676 и 1686) гг.; умер 5 июля 7198 (1690) г.	1658–*1690*
369	**Село Петрово** Ивана Голохвастова	Исторические материалы..., 1881, вып. 3, с. 194−195	В источнике о принадлежности данного села существуют следующие записи: 1646 г.: «...Василия Яковлевича (*Богдановича*) Голохвастова...»; 1680 г.: «... вотчины стольника Ивана Демидова сына Голохвастова...»; 1682 г.: «... село Петрово кн. Михаила и Василья Григорьевых-Волконских...»	1680–1682
370	«**Село Петрово**» и «**пустошь Колятино Рудакова тоже** стольника Ивана Голохвастова...»	Исторические материалы..., 1881, вып. 3, с. 194−195	В источнике о принадлежности данного села существуют следующие записи: 1646 г.: «...Василия Яковлевича (*Богдановича*) Голохвастова...»; 1680 г.: «... вотчины стольника Ивана Демидова сына Голохвастова...»; 1682 г.: «... село Петрово было во владении кн. Михаила и Василья Григорьевых-Волконских...»	1680–1682
397	**Село Брынково**. Храма в селе нет. Владелец села не указан, что характерно для дворцовых сел	Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 86–88	В источнике указанным ниже годам соответствуют следующие записи: 1628 г.: «...построена вновь церковь... в вотчине Льва Иванова сына Карпова...»; 1673 г.: «...в государевом дворцовом селе Брынкове...»; 1678 г.: «... а служба... в той церкви бывает временная, а не повсегдадневная...»; 1681 г.: «... а ныне то село... в вотчине боярыни Марьи Матвеевны Грушецкие...»	1673–*1681*

[1] Из того обстоятельства, что на чертеже отсутствует изображение храма, можно заключить, что он был составлен ранее 1694 г.

	***Пустошь* Санниково** Ивана Михайлова сына Колычова	Алфавитный указатель..., 1853, с. 199	Иван Михайлов *сын* — стольник 7166, 7176, 7184 и 7194 (1658, 1668, 1676 и 1686) гг. Дата составления книг, в которых *еще* отсутствуют упоминания о нем — 7158 (1650) г.; а дата, в которой *вновь* отсутствуют упоминания о нем — 7195 (1687) г.[1]	Не определена
	***Деревня* Чепасово** боярина и оружейничего Богдана Матвеевича Хитрово	Лобанов-Ростовский, 1895, т. II, с. 318	«*Колено* VII, № 45 Богдан (Иов) Матвеевич... оружейничий и боярин р(*одился*) 1615, *скончался* 27 марта 1680»	*Ранее 1680*
		Алфавитный указатель..., 1853, с. 436	Богдан Матвеев *сын* — ... окольничий и оружейничий 7166 (1658) г.; боярин и оружейничий 7176 (1668) г.; боярин, дворянин и оружейничий 7184 (1676) г.	*1658*–1676
399	**Сельцо Богородицкое** боярыни вдовы Марьи Ивановны Хитрово	Лобанов-Ростовский, 1895, т. II, с. 318	«*Колено* VII, № 45 Богдан (Иов) Матвеевич... *скончался* 27 марта 1680»	После 1680
		Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 89	«После Богдана Матвеевича Хитрово селом Богородским владела в 1680 г. его вдова боярыня Марья Ивановна... После смерти Марьи Ивановны Хитрово... в 1697 г. *село* отписано на великого государя к дворцовым селам...»	1680–*1697*
	Деревня Вертошино Ивана Золотарева	Алфавитный указатель..., 1853, с. 154	Иван Васильев *сын* — стряпчий 7184 (1676) г.; стольник 7194 и 7200 (1686 и 1692) гг. Дата составления боярских книг, в которых он не упоминается — 7204 (1696) г.	Не определена
	Деревня Воронцово думного дворянина Караулова	Алфавитный указатель..., 1853, с. 173	Григорий Степанов *сын* — дворянин Московский 7166 (1658) г.; думный дьяк 7176 и 7184 (1668 и 1676) гг.; думный дворянин 7186 и 7194 (1678 и 1686) гг. Дата составления Боярских книг, в которых он более не упоминается — 7195 (1687) г.	*1676*–1687
	Деревня Городилово князя Михаила Куракина	Алфавитный указатель..., 1853, с. 219	Михаил Иванов *сын* — комнатный стольник Царя Федора Алексеевича 7185 (1677) г.; комнатный стольник Царя Петра Алексеевича 7185, 7194 и 7200 (1677, 1686 и 1692) гг. Дата составления книг, в которых он не упоминается — 7204 (1696) г.	Не определена
400	**Село Брынково** Сибирского царевича Василия Алексеевича	Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 87	«Село находилось до 1705 г. в «дворцовых волостях». «В переписных книгах... написано: 1705 года «Сибирского царевича Василия Алексеевича (вотчина)...»	После 1705
	Часть **сельца Воскресенки и пустошь Папино, Панино тож**, «что были в дачах за	Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 108	В указанном месте источника при описании истории храма, расположенного на территории иного села, села «Покровское, Полуехтово тоже», также принадлежавшем семье Волынских, указано, что в 1678 г. оно принадлежало Ивану Федоровичу Волынскому, а в 1705 г. — Василию Ивановичу Волынскому, который согласно [Лобанов-Ростовский, 1895, т. I, с. 115, № 165 и с. 166, № 182) являлся его сыном[2]	Ранее 1705

[1] Следует заметить, что в случае неизменности чина персоны на протяжении всего срока ее пребывания на государственной службе, величина определенного с его использованием интервала времени становится слишком большой — равной или превышающей продолжительность ее службы (см. аналогичные примечания выше). Ввиду того, что продолжительность службы персоны явно меньше продолжительности ее жизни, то определения с использованием первой могли бы быть более точными. В данном же случае, вследствие отсутствия указания на чертеже занимаемого персоной чина, суждение о дате составления чертежа следовало бы выносить на основе продолжительности ее жизни, а не на продолжительности пребывания на государственной службе. В конечном итоге, принимая в расчет как невозможность получения сведений о датах жизни данной персоны, так и заведомо низкую точность полученного таким образом результата определений, было решено на основе сведений об этой персоне датировку не выполнять.

[2] Из того, что в 1705 г. в права наследования иным селом, селом «Покровское, Полуехтово тоже», вступил сын Ивана Федоровича Волынского Василий Иванович Волынский, можно заключить, что кончина Ивана Федоровича Волынского произошла ранее 1705 г. Поскольку на момент составления данного чертежа, наследник еще не принял наследства, можно считать, что чертеж мог быть составлен ранее 1705 г.

	боярином за Иваном Федоровичем Волынским»	Письма и бумаги..., т. 1, с. 541	«... на Москве был пожар... загорели дворы бояр... Ивана Федоровича Волынского... Писано октября 2-го дня 204 *(1696)* года»[1]	*После 1696*
	Часть **сельца Воскресенки и пустошь Чеваксино** думного дворянина Никиты Зотова	Алфавитный указатель..., 1853, с. 154	Никита Моисеев *сын* — думный дьяк 7191, 7194 и 7200 (1674, 1686 и 1692) гг.[2]	*После 1692*
		Российская родословная..., 1854, ч. II, с. 111	«... возведен Петром Великим 8 июля 1710 года в графское Российского Царства достоинство»[3]	*Ранее 1710*
401	«**Село Дьяково** Петра Белово с братьями»	Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 51	«Село... принадлежало в 1666 году Михаилу Степанову *сыну* Денисову, полученное им от Ивана Никитича Белаго в приданое за дочерью Федосьею, в 1673–1678 гг. — Еремею и Феодору Петровым *сыновьям* Белым от отца их Петра Иванова *сына* Белаго...»	1667–1673
	Деревня Потапово и **пустошь Денисово** Бориса Бибикова	Алфавитный указатель..., 1853, с. 29	Борис Михайлов *сын* — дворянин Московский 7137, 7144, 7148 и 7166 (1629, 1636, 1640 и 1658) гг. Дата составления книг, в которых *еще* отсутствуют упоминания о нем — 7135 (1627) г.; а дата отсутствия упоминаний *вновь* — 7176 (1668) г.	Не определена
	Деревня Зикейково *Автамона Еропкина*	Алфавитный указатель..., 1853, с. 132	Автамон Иванов *сын* — стольник 7144, 7148, 7166 и 7176 (1636, 1640, 1658 и 1668) гг. Дата составления книг, в которых *еще* отсутствуют упоминания о нем — 7137 (1629) г.; а дата, в которой *вновь* отсутствуют упоминания о нем — 7177 (1669) г.	Не определена
409	**Лес села Ощерина (Ащерина)** Василия да Емельяна Пестриковых	Исторические материалы..., 1881, вып. 1, с. 84	Согласно приведенным в указанном источнике сведениям, часть села Ащерина принадлежала Василию и Емельяну, Тимофеевым сыновьям, Пестриковым с 1670 года, как результат ее наследования от их отца, Федора Тимофеевича Пестрикова. В промежутке времени с 1674 по 1678 гг. часть села Емельяна Тимофеевича Пестрикова была унаследована его дочерьми, Матреной и Натальей. Очевидно, что вместе с ней были унаследованы и относимые к ней лесные угодья	1670–*1678*
	Пустошь Федцово боярина Богдана Матвеевича Хитрово	Алфавитный указатель..., 1853, с. 436	Богдан Матвеев *сын* — ... окольничий и оружейничий 7166 (1658) г.; боярин и оружейничий 7176 (1668) г.; боярин дворянин и оружейничий 7184 (1676) г. Дата составления Боярских книг, в которых он более не упоминается — 7185 (1677) г.	*1658*–1677
469	**Пустошь Емстякова** окольничего Богдана Федоровича Полибина	Алфавитный указатель..., 1853, с. 328	Богдан Федоров *сын* — думный дворянин 7187 (1679) г., окольничий 7190, 7194 и 7200 (1682, 1686 и 1692) гг. Ближайшая дата составления Боярских книг, в которых он более не упоминается — 7204 (1696) г.	1679–1696
		Письма и бумаги..., т. 1, с. 653–654)[4]	Согласно имеющимся в источнике сведениям Богдан Федорович Полибин скончался примерно в октябре 1698 г.	*Ранее 1698*

[1] Из указанного вытекает, что Иван Федорович Волынский в 1696 г. был еще жив, следовательно, данный чертеж был составлен после 1696 г.

[2] Указанный на чертеже чин «Думный дворянин и печатник» является более высоким по отношению к указанному в источнике чину «Думный дьяк». Из этого можно заключить, что чертеж был составлен после 1692 г.

[3] Для устранения сомнений в отношении несоответствия приводимой даты сведениям, содержащимся в иных источниках, например, в [Дворянские роды..., 1890, ч. 1, с. 729] (графы Зотовы), следует заметить, что в тексте цитируемой публикации указано, что соответствующий диплом был выдан в 1713 г.

[4] Источник сведений удалось отыскать с использованием интернет-ресурса «Академический словарь». Электронный ресурс: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biography/102255/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%BD (дата обращения 21.11.2020).

Анализ представленного в табл. 1 материала позволил сделать следующие заключения:

1. В названных выше источниках имеется возможность отыскания сведений хотя бы о единственной персоне или объекте имущества, указанных на любом из 17 рассмотренных чертежей, однако возможность уверенного определения дат составления этих чертежей на основе полученных из названных источников сведений имеется не всегда.
2. Для уверенной датировки трех чертежей (№№ 369, 370 и 401) оказалось достаточно сведений об имущественной принадлежности единственного изображенного на них объекта. При этом ширина временного интервала, в котором находится определенная дата составления этих чертежей, не превысила 6 лет. Указанные случаи определений являются редким и, если так можно выразиться, удачным исключением из общей практики выполнения определений.
3. В остальных случаях, когда определенные даты составления чертежей находятся во временном интервале шириной как менее десяти лет (чертежи №№ 342, 397, 399, 400 и 409), так и более этой величины (чертежи №№ 341, 343, 348а, 352 и 469), приходится использовать отыскиваемые в различных источниках информации сведения либо о нескольких персонах владельцев имущества, либо о нескольких изображенных на чертежах объектах.
4. В двух случаях (для чертежей №№ 344 и 348) для обеспечения приемлемой ширины интервала возможных датировок потребовалось прибегнуть к основанному на эмпирическом опыте допущению (см. комментарии №№ 16 и 17 к чертежу № 344), и использовать контент интернет-ресурсов, не снабженный ссылками на исторические материалы. Поступить так пришлось вследствие того, что для имеющихся на чертежах сведений в используемых материалах не удалось отыскать необходимых для выполнения определений дат свершения событий. Следствием этого явилось снижение степени доверия к полученному результату и утрата им статуса «документально обоснованного».
5. Результаты определений, основанные на сведениях, признанных избыточными, хотя и не противоречат результатам, полученным с использованием сведений необходимых и достаточных (см. выше), но не способны обеспечить получение результата определений, сравнимого по точности с результатом, основанном на использовании необходимых и достаточных сведений.
6. Безуспешность датировок чертежей №№ 346 и 347 с использованием рассматриваемого метода и названных выше источников информации может быть объяснена в первую очередь следующими особенностями этих чертежей. На обоих чертежах имеется малое количество объектов, потенциально пригодных для выполнения их датировок (на первом из них — три, на втором — один). В использованных источниках информации для каждого из этих чертежей удалось обнаружить сведения лишь о единственной владевшей этими объектами персоне, причем в обоих случаях их оказалось недостаточно для уверенной датировки (отсутствие указаний на чертежах чинов персон, владевших объектами имущества, усугубило сложившееся положение). Датирование этих и иных чертежей, обладающих подобными особенностями, по-видимому, потребуется выполнять с использованием иных источников информации, являвшихся первоисточниками для составленных братьями Холмогоровыми Исторических материалов [1881, вып. 1–3], которые, возможно, находятся на хранении в архивах.

Представленный в таблице материал позволяет также сформулировать и существенные условия, выполнение которых необходимо для существования возможности датирования чертежей с использованием рассматриваемых средств. Им должны соответствовать не только датируемые чертежи, но и используемые для выполнения определений источники информации. Со стороны первых — это присутствие уверенно «прочитываемых» сведений об объектах имущества и персонах их владельцев (включающих не только имена, но и чины), а со стороны вторых — возможность обнаружения в используемых источниках соответствующей «снятым» с чертежей сведениям информации. Такой информацией, например, может являться информация об известном кратковременном пребывании имущества в руках одного или нескольких владельцев, либо персональная информация о нескольких персонах одновременно. Очевидно, что на названное первым удачное стечение обстоятельств в общем случае рассчитывать не стоит. В связи с этим для выполнения определений в отношении большинства чертежей, как это было продемонстрировано в ходе настоящего исследования, приходится прибегать к использованию сведений о событиях, которыми неизбежно наполнены жизни людей и истории их семей (рождение, смерть, получение чина, создание семьи и т.п.). Так, чертежи №№ 342, 343, 344, 348, 352, 399 и 469 (7 из 15) были датированы исключительно с использованием подобных сведений. Таким образом, завершая рассмотрение условий, при которых возможно определение дат составления чертежей, следует сказать, что получение результата приемлемой точности в значительной степени определяется благоприятным стечением обстоятельств.

Результаты определения дат создания чертежей представлены в табл. 2.

В столбце 1 таблицы представлены номера чертежей, соответствующие их нумерации в веб-ГИС.

В столбце 2 приведено количество нанесенных на каждый из чертежей *объектов*, снабженных указанием персон их владельцев. Столбец 3 содержит сведения о количестве *владельцев* объектов, имущественная принадлежность которых определена. На основе сведений о каждом из таких объектов при благоприятном стечении обстоятельств возможно выполнить датировку чертежа.

В столбце 4 приведено количество *персон* (частных лиц), являющихся владельцами указанных в предыдущем столбце объектов. Не вошедшие в это количество объекты принадлежали в большинстве случаев дворцовому ведомству, монастырям, митрополиту и различным храмам.

В столбце 5 приведено количество объектов, датировка чертежей с использованием сведений, о которых *потенциально* могла оказаться успешной при обнаружении в использованных источниках необходимых сведений.

В столбце 6 приведено количество изображаемых каждым из чертежей объектов, оказавшихся в той или иной степени *полезными* для выполнения определений. Датировки, полученные с использованием сведений о таких объектах, оказались либо непротиворечащими друг другу, либо друг друга дополняющими.

В столбце 7 указаны окончательно определенные в ходе настоящего исследования даты, основанные на предварительных результатах, приведенных в крайнем правом столбце табл. 1.

В столбце 8 приведены указанные в Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.» даты составления каждого из чертежей.

Табл. 2. Сведения о количествах и характеристиках изображенных на чертежах объектов, итоговые датировки чертежей, полученные исследуемым методом, и датировки чертежей, приводимые в веб-ГИС
Table 2. Information about the quantities and characteristics of the objects depicted in the drawings, the final dates of the drawings obtained by the method under study, and the dates of the drawings given in the web-GIS

1. №№ чертежей	Количество отображенных на чертежах объектов с указанием имущественной принадлежности					7. Датировка чертежа, выполненная анализируемым методом и с использованием указанных источников сведений (годы нижней и верхней границ временного интервала)	8. Датировка чертежа, указанная в веб-ГИС (годы нижней и верхней границ временного интервала)
	2. Всего	3. Из них различных владельцев	4. Из них принадлежащих частными лицам (различным персонам)	5. Из них сведения, которые имеются в использованных материалах	6. Из них оказавшихся полезными для выполнения датировки		
341	54	7	5	2	2	1660–1673	Не определена
342	18	3	2	2	2	1674–1677	1672
343	36	8	7	2	2	1648–1668	Не определена
344	33	8	6	3	3	1683–1692	1683 – не определена
346	9	5	3	1	0	Не определена	1687
347	16	2	1	1	0	Не определена	1688
348	14	6	5	2	2	1676–1692	1690
348а	5	3	2	2	2	1681–1694	1684–1684
352	34	7	6	6	3	1658–1677	Не определена
369	14	3	1	1	1	1680–1682	1693–Не определено
370	14	3	1	1	1	1680–1682	1686–Не определено
397	32	10	7	5	3	1673–1676	Не определена
399	16	7	6	4	4	1680–687	1680–1693
400	17	6	5	3	3	1705	Не определена
401	75	11	8	3	3	1667–1673	Не определена
409	46	9	7	3	2	1670–1677	Не определена
469	4	3	2	2	1	1679–1696	1692

На основании представленного в табл. 2 материала можно сделать следующие заключения:

1. Все чертежи содержат изображения объектов имущества, сопровожденные однозначным указанием сведений о персонах владельцев некоторых из них. На основании сведений о некоторых объектах возможно определить даты составления чертежей путем применения рассмотренных в настоящем исследовании средств. В источниках информации не всегда имеются необходимые для выполнения определений сведения об упоминаемых на чертежах исторических персонах. В ряде случаев сведений недостаточно для выполнения определений с приемлемой точностью. Таким образом, следует заключить, что возможность недостатка имеющихся в исторических материалах сведений о нанесенных на чертежи объектах и персонах их владельцев является «слабым местом» рассматриваемого метода.
2. В 7 случаях (для чертежей №№ 341, 343, 352, 397, 400, 401 и 409) определения с использованием рассматриваемых в настоящем исследовании средств оказались успешными, в то время как разработчикам веб-ГИС сделать этого не удалось.
3. Достоверность полученных в ходе настоящего исследования результатов была оценена путем их сравнения с представленными в веб-ГИС результатами, полученными ее разработчиками иными путями. Данное сравнение показало следующее:
   - В 5 случаях (для чертежей №№ 344, 348, 399, 348а и 469) полученные различными путями результаты определений в целом совпадали, хотя для результатов, полученных в ходе настоящего исследования, временной интервал, соответствующий итоговой дате создания чертежа, имеет несколько большую величину.
   - В 3 из 8-ми случаях (для чертежей №№ 342, 369 и 370) имеет место противоречивость результатов, полученных разными исполнителями. Отдавая должное тому обстоятельству, что основанный на непосредственном указании персон составителей чертежей, использованный разработчиками веб-ГИС метод [*Фролов*, *Голубинский*, 2019], обладает высокой степенью достоверности, причины возникновения этих противоречий, потребуется проанализировать в дальнейшем.
4. Вероятность успеха выполнении датировки для использованной в ходе настоящих исследований совокупности чертежей составила 88 % (результат был получен в 15 из 17 случаях). Следует отметить, что вероятность успеха, обеспеченная средствами, примененными разработчиками веб-ГИС, составила 59 % (в этом случае было датировано 10 из 17 чертежей).
5. На основании выполненного сравнения дат составления чертежей, полученных в ходе выполнения настоящего исследования, с датами их составления, представленными в веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.», можно заключить следующее:
   - Рассмотренные средства обеспечивают определение дат составления исторических чертежей с точностью и достоверностью сопоставимыми с результатами, получаемыми общепризнанными средствами, применяемыми другими специалистами.
   - Полученные результаты определений возможно использовать для выполнения исследований в областях экономики, развития территорий, истории межевого дела, социологии и подобных им, т.е. в областях знаний, не требующих высокой абсолютной точности знания дат создания картографических материалов, а готовых довольствоваться скорее их относительными оценками (например, знанием того, какой из двух чертежей был создан ранее, а какой позднее).
6. В отношении точности и достоверности полученных в ходе настоящего исследования результатов необходимо отметить, что настоящее исследование призвано лишь

продемонстрировать принципиальную возможность выполнения определений с использованием метода, основанного на анализе неоспоримых особенностей чертежей и указанного набора информации, т.е. уместность применения метода больших данных к решению указанной задачи. Логично ожидать, что при наличии более детальных сведений, получаемых из специализированных источников, будут обеспечены более высокие точность и достоверность определенных в итоге дат создания картографических материалов, однако тут, как, похоже, и в большинстве подобных случаев, потребуется руководствоваться компромиссным решением между затратами на выполнение работ и качествами получаемого в итоге результата.

ВЫВОДЫ

Подводя итоги представления материалов проведенного исследования, необходимо отметить, что поставленная перед ним основная цель, заключавшаяся в демонстрации возможности использования метода больших данных, для датирования картографических материалов, составленных в течение второй половины XVII – начале XVIII вв., на основе имеющихся на них сведений об имущественной принадлежности объектов и персональных сведений об их владельцах, была достигнута.

В процессе выполнения настоящего исследования была продемонстрирована логика рассуждений, позволяющих выполнять определения, и получены результаты, сравнимые по точности и достоверности с результатами, полученными другими специалистами, пользовавшихся иными средствами и источниками информации.

Конкретные результаты исследования состоят в следующем:

1. Метод больших данных может быть использован для определения дат составления изображающих имущественные объекты чертежей Русского государства второй половины XVII – начала XVIII вв.
2. Результаты, получаемые с использованием рассмотренных средств, обеспечивают точность, сопоставимую точностью результатов, получаемыми иными средствами.
3. Эффективность определений, основанных на имеющихся на чертежах сведениях об исторических персонах и принадлежащих им объектов имущества, не уступает эффективности определений, выполняемых с использованием иных сведений.
4. Использование современных информационных ресурсов способно обеспечить быстроту и удобство массового определения дат составления значительной части исторических чертежей и снимает острую необходимость работы для этого в архивах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алфавитный указатель фамилий и лиц, упоминаемых в боярских книгах, хранящихся в 1-м отделении Московского архива Министерства юстиции, с обозначением служебной деятельности каждого лица и годов состояния в занимаемых должностях. Сост. П.И. Иванов. М.: Тип. С. Селивановского, 1853. 530 с.

Дворянские роды, внесенные в Общий гербовник Всероссийской Империи. Сост. Гр. Александр Бобринский. Спб.: Тип. М.М. Стасюлевича, 1890. 2 ч.

Генеалогическая информация в государственных архивах России: Справочное пособие. Отв. сост. С.Н. Романова; сост. И.И. Глуховская, М.П. Дьячкова, В.И. Звавич и др. М.: Федер. архивное агентство, ВНИИДАД, 2004. 280 с.

Исторические материалы для составления церковных летописей Московской епархии. Сост. В.И. Холмогоров, Г.И. Холмогоров. М.: Тип. Л.Ф. Снегирева, 1881–1913. 11 т.

Красовский А.П. О попытках использования картографических материалов, родословных книг и гербовников для корректировки и верификации сведений о некоторых селах

Рузского уезда Московской губернии в XVII–XVIII веках при подготовке информации для выполнения исторических исследований. Международный сельскохозяйственный журнал, 2020. Т. 63. № 5. С. 19. Электронный ресурс: https://iacj.eu/index.php/iacj/article/view/272/283 (дата обращения 05.05.2021 г.).

Красовский А.П. О результатах анализа изображения имущественных объектов на «Плане местности по реке Рузе от города Рузы до села Спасского». Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2022. № 11. С. 744–752.

Кусов В.С. Московское государство XVI – начала XVIII века: Сводный каталог русских географических чертежей. М.: Русскій міръ, 2007. 704 с.

Лобанов-Ростовский А.Б., князь. Русская родословная книга. Спб.: Тип. А.С. Суворина, 1895. 2 т.

Материалы для истории Звенигородского края. Сост. С.Н. Кистерев, Л.А. Тимошина. Вып. 1. М.: Археографический центр, 1992. 154 с.

Общий Гербовник дворянских родов Всероссийской Империи, начатый в 1797 году. СПб.: 1798–1836. 10 ч.

Письма и бумаги Императора Петра Великого. Т.1 (1688–1701). Спб.: Государственная типография, 1887. 2 ч.

Российская родословная книга, издаваемая Князем Петром Долгоруковым. Спб.: Тип. Карла Вингебера, 1854–1857. 4 ч.

Рузский уезд по писцовой книге 1567–1569 годов. Сост. С.Н. Кистерев, Л.А. Тимошина. Материалы для истории Звенигородского края. Вып. 4. М.: Памятники исторической мысли, 1997. 300 с.

Руммель В.В., Голубцов В.В. Родословный сборник русских дворянских фамилий. СПб.: Тип. А.С. Суворина, 1886–1887. 2 т.

Русская родословная книга. Издание Русской старины. Сост. М.Б. Семевский. СПб.: Тип. Министерства Путей Сообщения (А. Бенке), 1873.

Фролов А.А., Голубинский А.А. Новые чертежи XVII в., выявленные в фондах РГАДА. Российская история, 2019. № 2. С. 71–77.

Фролов А.А., Голубинский А.А., Кутаков С.С. Веб-ГИС «Чертежи Русского государства XVI–XVII вв.». Историческая информатика, 2017. № 1. С. 75–84.

REFERENCES

Alphabetical index of surnames and persons mentioned in the boyar books stored in the 1st department of the Moscow Archive of the Ministry of Justice with the designation of the official activity of each person and the years of status in their positions. Comp. by P.I. Ivanov. Moscow: Type. S. Selivanovsky, 1853. 530 p. (in Russian).

Frolov A.A., Golubinsky A.A. New drawings of the XVII century, identified in the funds of RGADA Russian history. RAS (Moscow), 2019. No 2. P. 71−77 (in Russian).

Frolov A.A., Golubinsky A.A., Kutakov S.S. Web-GIS “Drawings of the Russian state XVI−XVII centuries”. Historical Informatics, 2017. No. 1. P. 75−84. Web resource: http://rgada.info/geos2 (accessed 01.11.2019) (in Russian).

Genealogical information in the State Archives of Russia: Reference manual. Federal Archival Agency, VNIIDAD. Responsible comp. S.N. Romanova; comp. by I.I. Glukhovskaya, M.P. Dyachkova, V.I. Zvavich et al. Moscow: 2004. 280 p. (in Russian).

General Coat of Arms of noble families of the All-Russian Empire, started in 1797. St. Petersburg, 1798–1836. 10 p. (in Russian).

Historical materials for compiling Church Chronicles of the Moscow diocese. Comp. by V.I. Kholmogorov and Deacon G.I. Kholmogorov. 11 v. Moscow: Printing House of L.F. Snegirev, 1881−1913 (in Russian).

Krassowski A.P. Assessment of changes in the set of rural churches of the Ruza district of the Moscow province on the basis of documentary and cartographic materials of the XVII−XVIII centuries. International Agricultural Journal, 2020. V. 63. No. 5. P. 19. Web resource: https://iacj.eu/index.php/iacj/article/view/272/283 (accessed 05.05.2021) (in Russian).

Krassowski A.P. About the results of the analysis of the image of property objects on the "Terrain plan along the Ruza River from the city of Ruza to the village of Spassky". Land management, cadastre and land monitoring, 2022. No. 11. P. 744–752 (in Russian).

Kusov V.S. The Moscow State of the XVI – early XVIII century: A consolidated catalog of Russian geographical drawings. Moscow: Russkiy Mir, 2007. 704 p. (in Russian).

Letters and papers of Emperor Peter the Great. V. 1 (1688–1701). St. Petersburg: State Printing House, 1887. 2 p. (in Russian).

Lobanov-Rostovsky A.B., Prince. Russian pedigree book. St. Petersburg: Printing House of A.S. Suvorin, 1895. 2 v. (in Russian).

Materials for the history of the Zvenigorod Region. Comp. by S.N. Kisterev, L.A. Timoshina. Iss. 1. Moscow: Archeographic Center, 1992. 154 p. (in Russian).

Noble families included in the General coat of arms of the All-Russian Empire. Comp. by Count Alexander Bobrinsky. St. Petersburg: Printing House of M.M. Stasyulevich, 1890 (in Russian).

Rummel V.V., Golubtsov V.V. Genealogical collection of Russian noble surnames. St. Petersburg: Printing House of A.S. Suvorin, 1886–1887. 2 v. (in Russian).

Russian family tree book. Edition of the Russian Antiquity. Comp. by M.B. Semevsky. St. Petersburg: Printing House of Ministry of Railways (A. Behnke), 1873 (in Russian).

Russian family tree book published by Prince Peter Dolgorukov. St. Petersburg: Printing House of Karl Wingeber, 1854–1857. 4 p. (in Russian).

Ruza District according to the scribe book of 1567−1569. Comp. by S.N. Kisterev, L.A. Timoshina. Materials for the history of the Zvenigorod Region. Iss. 4. Moscow: Monuments of historical thought, 1997. 300 p. (in Russian).

УДК: 911.53+902/904 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-277-290**

Г.В. Требелева[1], **А.С. Кизилов**[2], **В.Г. Юрков**[3], **В.А. Лобковский**[4]

ГИС В ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ И ИСТОРИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ КОЛХИДЫ В АНТИЧНЫЙ И СРЕДНЕВЕКОВЫЙ ПЕРИОДЫ

АННОТАЦИЯ

Для Северо-Западной Колхиды многие вопросы как древнегреческой колонизации, так и более позднего римского присутствия до сих пор остаются дискуссионными. Во многом это связано с плохой сохранностью археологических памятников прибрежной территории, являющейся одной из самых динамично меняющейся природных образований. Поэтому одной из важных задач исследования являлось рассмотрение палеоландшафта и палеоклимата данной территории, в настоящее время изученных крайне неравномерно. Для этого создана специализированная ГИС побережья Северо-Западной Колхиды, позволяющая обобщить, совместить и проанализировать данные и результаты различных исследований (исторических, археологических, палеогеографических и др.), картографические материалы (в т. ч. исторические карты береговой линии) и съемки БПЛА. Для анализа береговой линии исследуемой территории оцифрована серия карт, что позволило отразить в ГИС разновременные линии побережья в античное и средневековое время и совместить их с современной картой глубин моря у береговой линии. Выявлено, что в отличие от современности, в античное и средневековое время береговая линия Черного моря в районе исследования была более изрезанной; это предопределило необходимость более подробного исследования отдельных участков, выбранных на основе ГИС-анализа пространственного расположения археологических памятников. В ходе полевого сезона 2022 г. проведено их описание и взяты пробы грунтов для дальнейшей аналитической обработки. Одним из интересных результатов разведок стало обнаружение ранее не зафиксированной системы морских террас голоценового времени. Проведенный анализ расположения археологических памятников в ГИС показал, что на побережье в основном фиксируются памятники византийского и средневекового периода. Памятники античного времени отмечаются преимущественно на участках с сильными аккумулятивными выносами рек (Пицунда, Сухумский мыс), при этом часто они располагаются на достаточно большом расстоянии от берега. В целом на данный момент ГИС содержит информацию о 1 780 археологических памятниках и в дальнейшем будет наполняться палеогеографическими данными по отобранным участкам голоценовых террас и точкам отбора проб грунтов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: географическая информационная система, Северо-Западная Колхида, исторические карты, памятники археологии

[1] Институт археологии Российской академии наук, ул. Дмитрия Ульянова, д. 19, Москва, Россия, 117292, *e-mail:* **trgv@mail.ru**

[2] Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук»» (ФИЦ СНЦ РАН), ул. Яна Фабрициуса, д. 2/28, г. Сочи, Краснодарский край, Россия, 354002, *e-mail*: **kiziloff2014@mail.ru**

[3] Институт археологии Российской академии наук, ул. Дмитрия Ульянова, д. 19, Москва, Россия, 117292, *e-mail:* **vladlen.yurkov.v@mail.ru**

[4] Институт географии Российской академии наук, Старомонетный пер., д. 29, Москва, Россия, 119017, *e-mail:* **v.a.lobkovskiy@igras.ru**

Galina V. Trebeleva[1], Andrey S. Kizilov[2], Vladlen G. Yurkov[3], Vasiliy A. Lobkovskiy[4]

GIS IN PALEOGEOGRAPHIC AND HISTORICAL RECONSTRUCTIONS OF THE COASTAL ZONE OF NORTHWESTERN COLCHIS IN THE ANCIENT AND MEDIEVAL PERIODS

ABSTRACT

For northwestern Colchis, many questions about both the ancient Greek colonization and the later Roman presence remain controversial. To a large extent, this is due to the poor preservation of the archaeological sites of the coastal area, which is one of the most dynamically changing natural formations. Therefore, one of the main objectives of the study was to investigate the paleo-landscape and paleo-climate of the area. At present, there is a lack of research in this area. For this purpose, a special GIS of the north-western coast of Colchis was created, which allows the summary, combination and analysis of data and results from various studies (historical, archaeological, paleogeographical, etc.), cartographic material (including historical coastline maps) and UAV surveys. In order to analyze the coastline of the study area, a series of maps were digitized. This allowed the different timelines of the coastline in ancient and medieval times to be represented in a GIS and combined with a modern map of the depth of the sea near the coastline. It was found that in contrast to modern times, the Black Sea coastline in the study area was more indented in ancient and medieval times, necessitating more detailed study of individual areas selected based on GIS analysis of the spatial location of archaeological sites. They were described, and soil samples were taken for further analysis during the field season of 2022. The discovery of a previously unrecorded Holocene marine terrace system was one of the interesting results of the survey. The analysis of the location of archaeological sites in GIS has shown that Byzantine and Medieval sites were mainly recorded on the coast. Ancient sites are mostly found in areas with strong accumulation of rivers (Pitsunda, Sukhumi Cape), while they are often located relatively far from the coast. The GIS currently contains information on 1 780 archaeological sites and will be updated with paleogeographic data on selected Holocene terraces and soil samples.

KEYWORDS: geographic information system, Northwestern Colchis, historical maps, archeological monuments

ВВЕДЕНИЕ

Побережье Северо-Западной Колхиды попадает в зону влияния античного мира приблизительно в VI в до н. э. с началом греческой колонизации и основанием здесь апойкий — древнегреческих колоний, основанных выходцами из Эллады и Понта. Однако многие вопросы как древнегреческой колонизации, так и более позднего римского присутствия до сих пор остаются в науке дискуссионными; в первую очередь это касается характера и масштабов колонизации [*Высокий,* 2014; *Сапрыкин*, 2018; *Braund*, 2003]. Одной из причин наличия споров является недостаточность достоверных археологических данных, которая, в свою очередь, связана с неполной изученностью территории и плохой сохранностью археологических памятников. На сохранность памятников, кроме

1 Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, 19, Dmitriya Ul'anova str., Moscow, 117292, Russia, *e-mail*: **trgv@mail.ru**

2 Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, 2/28, Yana Fabritsiusa str., Sochi, Krasnodarskij Krai, 354002, Russia, *e-mail*: **kiziloff2014@mail.ru**

3 Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, 19, Dmitriya Ul'anova str., Moscow, 117292, Russia, *e-mail:* **vladlen.yurkov.v@mail.ru**

4 Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, 29, Staromonetny per., Moscow, 119017, Russia, *e-mail*: **v.a.lobkovskiy@igras.ru**

непосредственно антропогенного воздействия, большое влияние оказывает и природный фактор. Дело в том, что прибрежная территория всегда является одним из самых динамично меняющихся природных образований. Процессы, формирующие береговую линию и влияющие на ее развитие, часто разнонаправлены и происходят под влиянием множества сил. Это, конечно же, и изменение относительного уровня моря [*Ионин, Долотов*, 1958], и волновые процессы [*Зенкович*, 1962; *Лонгинов*, 1963], и аллювиальные процессы [*Коротаев*, 1991], тектоника и т. д. В прибрежной зоне, как ни в какой другой, остро встает вопрос о реконструкции изменений палеогеографической ситуации во времени, и для полноценной реконструкции исторической картины необходимо учитывать и эти процессы, не ограничиваясь имеющимися археологических данными.

Анализ ретроспективных данных по палеоклимату и палеогеографии показал, что территория Северо-Западной Колхиды в области палеоландшафта и климата изучена крайне неравномерно [*Балабанов*, 2009]. Исследования проводились в районе Пицундского мыса [*Балабанов, Гей*, 1981; *Балабанов* и др., 1981], Сухумской бухты [*Балабанов* и др., 2004; *Требелева, Горлов*, 2019] и частично Имеретинской низменности [*Арсланов* и др., 1977; *Балабанов, Гей*, 2010]. Поэтому основной задачей исследования стало восполнить этот пробел.

В настоящей статье в первую очередь на обсуждение научному сообществу предлагается методика исследования и приводятся первые полученные результаты на основе проведения полевого и камерального этапа исследований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первый этап проведенных работ включал историографическое исследование и ретроспективный обзор географических и геологических данных по исследуемой территории.

Одним из важных источников на данном этапе являются исторические карты. С античного периода мореплаватели фиксировали значимые для каботажных рейсов пункты, которые, как правило, представляли собой пересечение важных путей морской торговли и троп маршрутов береговых караванов. Черноморское побережье Кавказа долгое время находилось под влиянием и контролем Римской империи, а позднее Византии. Античный период практически не оставил нам карт, а анализу нарративных источников посвящен на данное время не один десяток работ. Относительно Византийского периода существует немало сообщений о текстах, которые хранились в Константинополе до его захвата османами, хотя до сих пор не было обнаружено ни одного значительного количества рукописей. Очевидно, схожая участь постигла и византийские морские карты. Более того, достоверно известно, что после взятия Константинополя еще во время Четвертого крестового похода в 1204 г. его библиотека была разграблена франками и венецианцами. Судя по всему, в основу венецианских и генуэзских карт при их создании в более поздний период во многом были использованы именно византийские карты. Османская империя безусловно тоже использовала византийские карты. Позже, уже в XIX в., когда по Адрианопольскому мирному договору 1829 г. между Россией и Османской империей Черноморское побережье Кавказа отошло к России, началось составление новых карт, которые были адаптированы для дальнейшей колонизации побережья. Результатом стала «Карта восточного берега Черного моря от мыса Таклы до реки Риона» из «Атласа Чернаго моря», изданного гидрографическим черноморским депо в 1841 г. по описи капитан-лейтенанта Е. Манганари.

Нами были проанализировны следующие карты[1]:

- 1525 г. Пири Рейс. Карта Черного моря[2];
- 1654 г. Арканджело Ламберти. Карта «Описание Колхиды, называемой теперь Мингрелией»;
- 1723 г. Джулиам Делисле. Карта стран, граничащих с Каспийским морем[3];
- 1729 г. Питер ван дер Аа. Карта Европы и Азии[4], и карта Мингрелии и Колхиды[5];
- 1774 г. Джованни Антонио Рицци Заннони. Карта северной части Османской империи. Кубанские татары[6];
- 1776 г. Паоло Санти. Карта окрестностей Черного моря[7];
- 1808 г. Карта стран Кавказа[8];
- 1820 г. Кара Дениз, Карта Черного моря и окрестностей Понта[9];
- 1841 г. Карта восточного берега Черного моря от мыса Таклы до реки Риона. Атлас Черного моря, 1841 г[10];
- 1883 г., Карта Кавказских земель с частью Великой Армении[11].

Отдельной задачей являлась привязка данных к созданной ранее археологической ГИС [*Trebeleva* et al., 2022]. Учитывая проблемы проекций, которые существуют даже с современными картами, мы можем говорить лишь об относительной привязке, понимая

---

1 Для переводов с неевропейских языков авторы обращались к Дашян К.П., младшему научному сотруднику Лаборатории экономики и управления туристско-рекреационными кластерами Федерального исследовательского центра «Субтропический научный центр Российской академии наук» (с армянского), для переводов с арабского, османского, турецкого — в Бюро «Перевод документов» Аль Мукайед. Хассан Мохаммед Мурад, г. Сочи, Курортный проспект, д. 50, гостиница «Магнолия». Офис 209. *e-mail*: **mokaed67@mail.com**

2 Piri Reis map of the Black Sea. 1525 (16th Century, Maritime, Ottomans). Электронный ресурс: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Piri_Reis._Map_of_the_Black_Sea.jpg (дата обращения 12.02.2023)

3 Carte des Pays voisins de la Mer Caspiene. Электронный ресурс: http://map.etomesto.ru/base/23/1723kuban.pdf (дата обращения 12.02.2023)

4 Карты Питера ван дер Аа. Электронный ресурс: https://atner.livejournal.com/354788.html (дата обращения 12.02.2023)

5 Mingrélie, autrefois Colchis, pays baigné au couchant par la Mer noire, et nouvellement mis en lumière par Pierre Vander Aa. Deutsch: Karte von Kolchis (1714). Электронный ресурс: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/ commons/2/28/Pieter_Van_der_Aa._Mingrélie%2C_autrefois_Colchis%2C_pays_baigné_au_couchant_par_la_Mer_noire%2C_et_nouvellement_mis_en_lumière_par_Pierre_Vander_Aa._1714.jpg (дата обращения 12.02.2023)

6 Giovanni Antonio Rizzi Zannoni. Carte de la partie septentrionale de l'empire_otoman. 1774. Tatares de Kuban. Электронный ресурс: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giovanni_Antonio_Rizzi_Zannoni._Carte_de_la_ partie_septentrionale_de_l%27empire_otoman._1774.Tatares_de_Kuban.jpg (дата обращения 12.02.2023)

7 Paolo Santini Carte Des Environs De La Mer Noire ou se Troubent Venice 1776 г. Электронный ресурс: https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~285852~90058368:30--Carte-des-Environs-de-la-Mer-No (дата обращения 12.02.2023)

8 Charte der laender am Caucasus 1808. Электронный ресурс: http://www.etomesto.ru/img_map.php?id=1109 (дата обращения 12.02.2023)

9 Map of Black Sea and environs Pontos, Kara Deniz, Sew Tsov Created / Published Venice: [s.n.], 1820. Armenian and Ottoman Turkish. Library of Congress Geography and Map Division Washington, D. C. 20540–4650 USA dcu. Электронный ресурс: https://www.loc.gov/item/2010589530/ (дата обращения 12.02.2023)

10 Карта восточного берега Черного моря от мыса Таклы до реки Риона. Атлас Черного моря, 1841 г. Электронный ресурс: https://geoportal.rgo.ru/record/3424 (дата обращения 12.02.2023)

11 Карта Кавказских земель с частью Великой Армении, изданная Семеном Броневским к описанию Кавказа. Составлена А. Максимовичем. СПб., 1823 г. Электронный ресурс: https://www.adygi.ru/index.php? newsid=13799 (дата обращения 12.02.2023)

наличие достаточно больших погрешностей. Опорными точками служили как контуры всего Черного моря, так и изображения на картах: известные топонимы, гидронимы, само изображение гор, которое показывало начало горной гряды Кавказа. Центрирование привязки производилось на северо-восточное побережье. Далее вручную по контуру создавался линейный слой, отображающий линию побережья. Таким образом, нам удалось совместить целую серию карт и отразить в ГИС разновременные линии побережья и сопоставить их с современной картой отражающей глубины моря у берега.

На втором этапе исследований проводилась разведка непосредственно вдоль побережья Черного моря (рис. 1). Она включала детальное описание береговых морских террас и отбор проб грунта из геологических обнажений для дальнейшего их исследования в лаборатории. Для всех образцов планируется провести (для ряда образцов уже даже получены результаты) несколько видов анализов: изготовление геологических шлифов и их описание, гранулометрический анализ, определение химического и минерального состава грунтов, магнитной восприимчивости, определение содержания органического вещества и карбонатов методом потерь при прокаливании, споро-пыльцевой и диатомовый анализы. Полученные результаты позволят в дальнейшем определить геологические и климатические условия формирования отложений, а также зафиксировать этапы их изменений. Это важно, т. к. часто палеоклиматические, ландшафтные и геологические изменения являются основной причиной изменений в системе расселения: укрепления и/или поселения прекращают свое функционирование и забрасываются. Ярким тому примером является крепость Великий Питиунт: заболачивание и, как следствие, исчезновение удобной бухты привело к потери удобного стратегического положения и прекращению существования крепости как основного опорного форта на побережье, и в дальнейшем к запустению самого поселения, потерявшего стратегическое положение [*Trebeleva* et al., 2021].

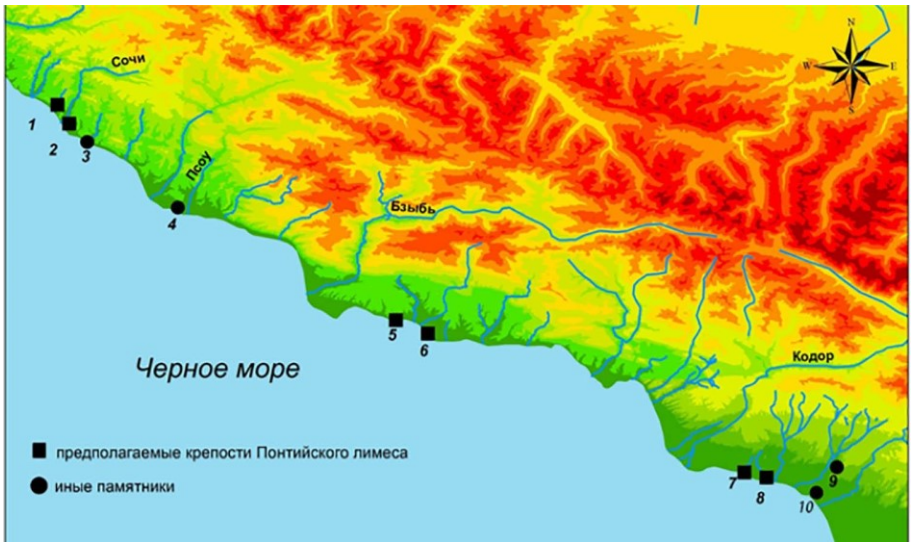


Рис. 1. Карта маршрута палеогеографической разведки
Fig. 1. Map of the route of paleogeographic exploration

Места для отбора проб и описания террас определялись выбранной стратегией разведки. Во-первых, они должны были хотя бы частично закрыть имеющиеся пробелы в исследовании побережья. Во-вторых, в районе исследуемых отложений должны располагаться известные археологические памятники. Ранее нами на основе анализа в ГИС пространственного расположения памятников [*Требелева* и др., 2022] и реконструкции

караванных путей (маркерами служили остатки крепостей и храмов в античный и средневековый период, а в более ранний — остатки дольменов), была построена предиктивная модель Понтийского Лимеса [*Требелева, Кизилов*, 2020]. На основе этой модели были выбраны памятники античного и средневекового времени на местах предполагаемого расположения крепостей Лимеса (Мамай-Кале, Сочи, Амбара, Бамбора, Санто-Томассо, Тамышское поселение, Очамчира). Кроме этого, был проведен отбор образцов и в ряде иных памятников (поселение Мацестинское, храм в с. Веселое, Маркульское городище). Таким образом, маршруты разведки охватили три основных района: Сочи – Адлерский район РФ, Гудаутский и Очамчирский районы республики Абхазия [*Чепалыга* и др., 2022].

Образцы отбирались в естественных отложениях береговых террас, с зачисткой верхнего слоя от современных напылений, в каждом визуально фиксированном стратиграфическом слое грунта. В ряде случаев шаг отбора образцов проб составлял 10–15 см. Для точной фиксации места отбора (обнажения) фиксировались с помощью приемника GPS, именно эта точка в дальнейшем вносилась в ГИС (рис. 2). В качестве атрибутивных полей в таблице отмечались: номер обнажения, название памятника, высота террасы, количество образцов и дата отбора. С помощью инструмента «гиперссылка» в точке обнажения прикреплялась его фотография, а по мере поступления результатов анализов — фотография стратиграфической колонки, построенной на основе анализов геологических шлифов и гранулометрии. Для получения более точной и полной картины современной ситуации, с учетом того, что сами террасы могут простираться на расстояние от нескольких десятков метров до 1–2 км, территория исследования снималась с помощью БПЛА (за исключением района мыса Бамбора, где использовать БПЛА не представлялось возможным ввиду наличия рядом военного аэродрома). Полученные ортомодели, а также выполненные на их основе ЦММ в виде отдельных слоев включались в ГИС. Кроме съемки с БПЛА, сам профиль террас снимался по методу фотограмметрии также на фотоаппарат с высоким разрешением матрицы, что важно для анализа профилей грунта и получения целостной картины исследуемого объекта.

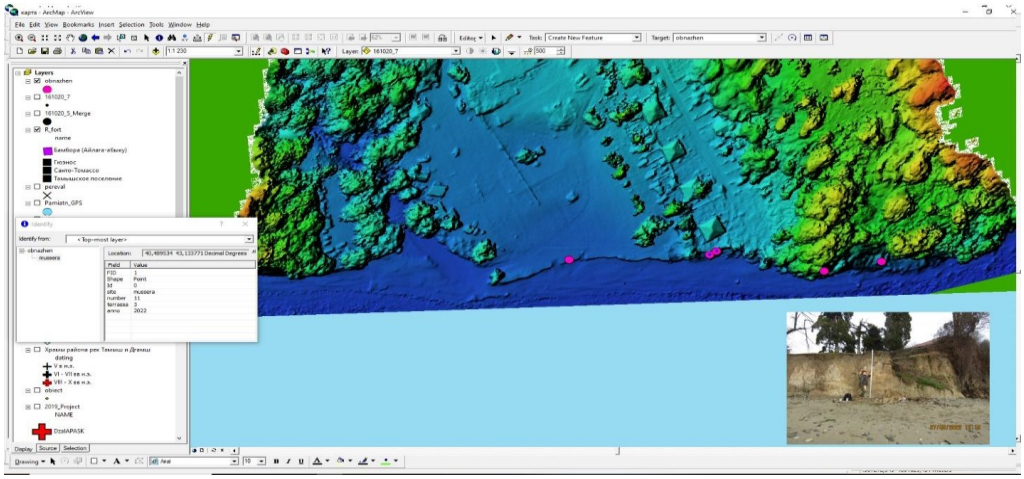


Рис. 2. Форма представления результатов в ГИС
Fig. 2. Form of presentation of results in GIS

При фотограмметрической съемке и получении ЦММ мы ориентировались на методы, получившие в последние годы широкое распространение в археологии [*Carpenter*, 2008; *Castillo*, 2014; 2018; *McNeal,* 2016; *Parcak,* 2016; *Wechsler* et al., 2016; *Campana*, 2017 и др.].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе береговой линии древних карт в сравнении с современной в первую очередь обращает на себя внимание более сильная изрезанность береговой линии глубокими бухтами (рис. 3).

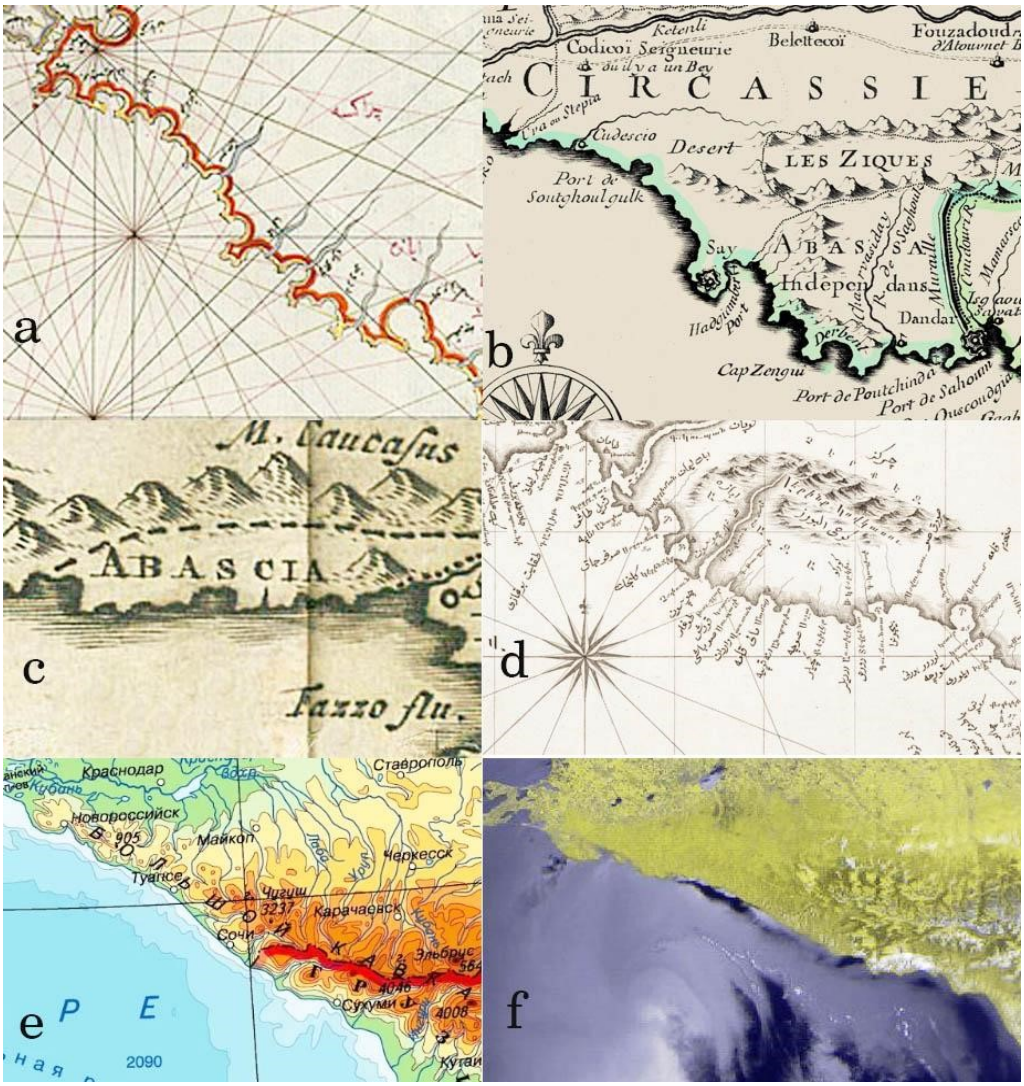


Рис. 3. Сравнение отображения линии северо-восточного побережья на фрагментах различных карт: a — 1525 г., карта Черного моря, Пири Рейс; b — 1723 г., карта стран, граничащих с Каспийским морем, Джулиам Делисле; c — 1729 г., карта Мингрелии и Колхиды, Питер ван дер Аа; d — 1820 г., карта Черного моря и окрестностей Понта, Кара Дениз; e — современная карта; f — современный космоснимок

Fig. 3. Comparison of the display of the northeast coast line on fragments of various maps:a — 1525, map of the Black Sea, Piri Reis; b — 1723, map of the countries bordering the Caspian Sea, Guillaume Delisle; c — 1729, map of Mingrelia and Colchis, Pierre Vander Aa; d — 1820, map of Black Sea and environs Pontos, Kara Deniz; e — modern map; f — modern satellite image

Конечно, с одной стороны, стоит критически относиться к прорисовке профилей берега карт; с другой — возникает закономерный вопрос о цели отображения на картах подобных бухт и мысов. Обратимся к анализу линии северо-восточного побережья в ГИС. На рисунке 4 представлены контуры береговых линий трех карт: двух карт XVIII столетия,

и одной — XVI столетия. На первый взгляд, все эти линии не совпадают и тем более не имеют ничего общего с линией современного берега.

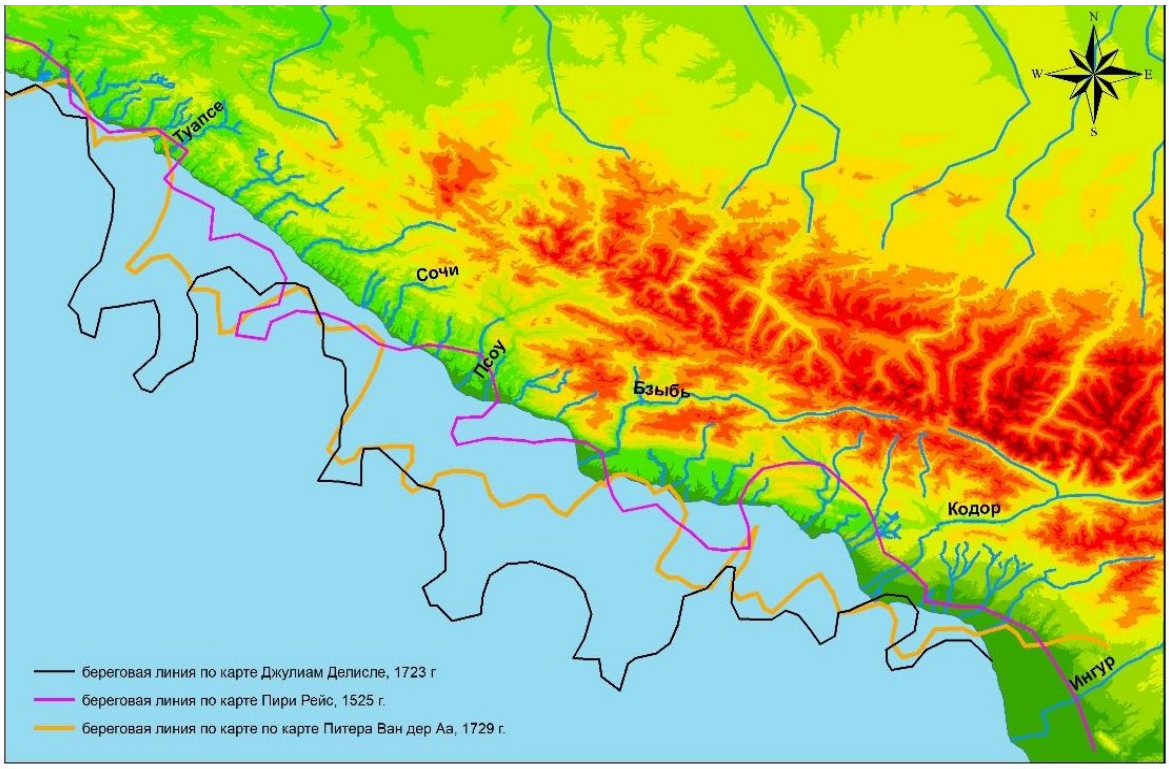


Рис. 4. Наложение контура береговых линий с исторических карт в современную ГИС
Fig. 4. Overlaying the contour of coastlines from historical maps into a modern GIS

Однако более тщательный анализ показал, что профили карт XVIII в. ближе друг к другу, чем карты XVI столетия. Конечно, мы не можем здесь исключать фактор того, что Питер Ван дер Аа мог использовать данные своего предшественника. Но нельзя не учитывать и фактор того, что примерно такая конфигурация мысов и могла существовать в реальности. На подобные мысли наталкивает и анализ линии изобат на морском дне, которые отражают достаточно изрезанную береговую линию (рис. 5).

Анализ линий изобат не отражает напрямую палеогеографическую ситуацию, хотя волновые процессы, способствующие абразии берега, воздействуют и на дно моря. Однако вывод, который позволяет сделать проведенный анализ однозначен — берег моря имел более изрезанную линию, нежели тот, что мы наблюдаем сегодня. Это говорит о необходимости, с одной стороны, более значительных и масштабных исследований, а с другой — предопределяет необходимость более подробной отработки отдельных участков исследования как в археологическом, так и в палеогеографическом планах, поскольку механически отодвинуть или придвинуть линию берега с учетом уровня трансгрессии или регрессии нельзя.

Одним из интересных результатов разведки полевого сезона 2022 гг. стало обнаружение ранее не зафиксированной системы прилегающих и даже перекрывающих друг друга морских голоценовых террас [*Чепалыга* и др., 2022]. При обследовании и изучении данных террас важным была именно фиксация их профиля, который протянулся на десятки метров, а в районе Очамчиры на расстоянии до 1 км. Благодаря сделанным во время обследования фотограмметрическим моделям, в т. ч. с большим разрешением, нами были получены качественные полноценные профили и отобраны образцы грунта.

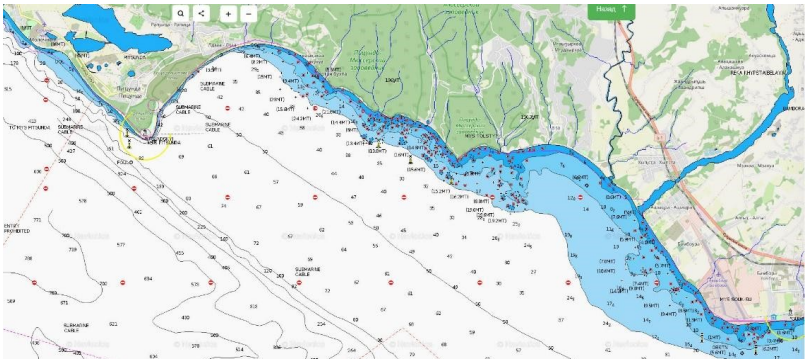


Рис. 5. Карта глубин в районе между Пицундским и Гудаутским мысами (из открытого источника[1])
Fig. 5. Map of the depths in the area between Cape Pitsunda and Cape Gudauta (From an open source)

Вопрос взаимодействия специалистов, проводящих полевые работы и лабораторные исследования, всегда стоял остро: необходимо максимально точно выполнить требования к сохранности отобранных образцов при передачи их для дальнейшей обработки и анализа. Иногда требовался повторный полевой выезд для отбора дополнительных образцов. Применение фотограмметрии и включение всех данных в ГИС, работа с полноценным объемом информации, а не с отдельными фотографиями позволили в камеральных и лабораторных условиях оценивать адекватность расположения намеченных точек выборки и определять необходимость дополнительного отбора образцов.

На рисунке 6 представлена ЦММ профиля Очамчирской системы террас в ГИС и увеличенные фрагменты ортомоделей (отрисованные и отмасштабированные по двух разным шкалам масштаба (длина-высота) единого профиля) с отмеченными точками взятия проб образцов грунта.

Проведенный анализ расположения археологических памятников в ГИС [*Требелева* и др., 2022] показал, что на побережье в основном фиксировались памятники византийского и средневекового периода; памятники античного времени отмечались в основном на участках с сильными аккумулятивными выносами рек (Пицунда, Сухумский мыс), при этом часто они располагались на достаточно большом расстоянии от берега. Можно сделать вывод, что процесс развития береговой линии имел двунаправленный характер: на местах аккумулятивных выносов береговая линия выдвигалась в море, и наоборот, абразия и подъем моря уничтожали памятники на тех участках, где наносы рек не такие интенсивные.

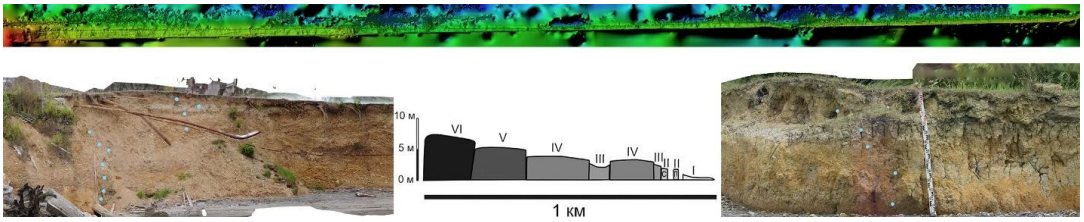


Рис. 6. Очамчирская система террас: ЦММ профиля террас в ГИС и увеличенные фрагменты ортомоделей
Fig. 6. Ochamchira terrace system: DTM of terrace profile in GIS and enlarged fragments of orthomodels

[1] Черное море. Карта глубин. Электронный ресурс: https://ru.fishermap.org/depth-map/chernoe-more/ (дата обращения 12.02.2023)

При этом проведенные разведки показали, что при формальном отсутствии памятников античного периода в архитектурных остатках византийского времени присутствовали следы использования характерных элементов античности во вторичных кладках (рис. 7) [*Чепалыга* и др., 2022]. Этот факт однозначно является свидетельством наличия в этих локациях более ранних остатков строений античного периода, не сохранившихся к настоящему времени как целостный объект.



Рис. 7. Керамический ящик античного времени в кладке средневекового храмового комплекса в Бомборе
Fig. 7. Antique ceramic box in the masonry of the medieval temple complex in Bombora

Полученные по результатам полевого сезона образцы грунта на данный момент еще анализируются. Первичный результат, полученный по Бомборской террасе [*Чепалыга* и др., 2022] показал, что на данном участке в древности на месте расположения средневекового храмового комплекса находился мелководный морской залив с высоким содержанием растворенных карбонатов. При значительном прогреве воды на всю глубину и значительном испарении здесь происходило осаждение доломита и кальцита. Постепенно уровень воды в заливе снижался, в результате чего он обмелел настолько, что в нем стали накапливаться субаэральные гравийно-галечные отложения, полностью отделившие залив от моря. Образовался существенно опресненный водоем с водой, недосыщенной относительно карбонатов, поэтому осаждение кальцита и доломита практически прекратилось, и в составе обломочного материала стали доминировать терригенные минералы (кварц, плагиоклазы, калиевые шпаты). В пользу того, что водоем имел незначительную глубину во все время осадкообразования (с тенденцией к постепенному еще большему обмелению), свидетельствует также наличие полых карбонатных футляров по типу аналогичных ходам червей-илоедов, количество которых увеличивается к кровле разреза. Таким образом, составленная картина палеогеографической реконструкции аналогична подобной для Пицундского мыса. Следовательно, гипотеза о расположении на

месте храмового комплекса в более ранее время крепости Понтийского Лимеса, аналогичной Великому Питиунту, получает дополнительное геологическое подтверждение. Важным моментом является и то, что при морских отливах здесь визуально обнаруживаются элементы каменной кладки.

В перспективе после полученных результатов анализа образцов грунтов с других исследуемых участков появится возможность проведения более детальных палеореконструкций и отражения их отдельными слоями в ГИС.

ВЫВОДЫ

Проводимые исследования предполагали проведение большого объема камеральных и полевых работ, однако даже по предварительным имеющимся результатам можно ожидать еще больший объем различной информации, которая будет получена в ходе междисциплинарных исследований. Это прежде всего информация историко-археологической, географической и геологической направленности. По этой причине первичной задачей являлось хранение получаемой информации и наличие возможности ее оперативного анализа, обновления и дополнения. При проведении дальнейших исследований необходимо увеличение количества привлекаемых для анализа карт, в т. ч. и современных морских, что позволит проводить реконструкции по различным временным срезам как всего побережья, так и различных локальных секторов. Оптимальной формой как хранения, так и анализа информации с дальнейшим представлением результатов является ГИС, позволяющая представлять информацию в 4-х измерениях, включая временной фактор. Активным инструментом для исследования являются и съемки БПЛА, которые позволяют объективно и оперативно получать, хранить и воспроизводить сведения по микроландшафтам.

В целом, разработанная нами ГИС на данный момент содержит информацию о 1 780 археологических памятниках и наполнялась палеогеографическими данными по мере получения результатов анализов проб грунтов с 10 участков голоценовых террас. Начатые работы будут продолжаться, без сомнения, еще не один год, и данные ГИС по отдельным участкам будут дополняться новой информацией. В результате проводимой работы нами планируется сформировать массив данных для качественной палеореконструкции побережья Северо-Западной Колхиды в различных временных срезах.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке РНФ, грант № 22-18-00466.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian science foundation, grant No 22-18-00466.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арсланов Х.А., Гей Н.А., Островский А.Б., Супрунова Н.И., Щеглов А.П. Об истории формирования голоценовой террасы Черного моря в районе Сочи. Геология Четвертичного периода (плейстоцен). Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1977. С. 157–163.

Балабанов И.П. Палеогеографические предпосылки формирования современных природных условий и долгосрочный прогноз развития голоценовых террас Черноморского побережья Кавказа. М. – Владивосток: Дальнаука, 2009. 352 с.

Балабанов И.П., Гей Н.А. История развития Имеретинской лагуны в среднем и верхнем голоцене. Черноморский регион в условиях глобальных изменений климата: закономерности развития природной среды за последние 20 тыс. лет и прогноз на текущее столетие. М.: Географический факультет МГУ, 2010. С. 25–41.

Балабанов И.П., Гей Н.А. История развития Пицундской лагуны в среднем и верхнем голоцене. Палинология плейстоцена и голоцена. Л.: Издательство ЛГУ, 1981. С. 78–87.

Балабанов И.П., Квирквелия Б.Д., Островский А.Б. Новейшая история формирования инженерно-геологических условий и долгосрочный прогноз развития береговой зоны полуострова Пицунда. Тбилиси: Мецниереба, 1981. 202 с.

Балабанов И.П., Поротов А.В, Горлов Ю.В;, Кайтамба М.Д. Эволюция Сухумского побережья в позднем голоцене. Вестник Московского ун-та. Серия 5. География, 2004. № 2. С. 55–63.

Высокий М.Ф. Греческая колонизация Восточного Причерноморья: итоги и перспективы исследования. М.: Директ-Медиа, 2014. 53 с.

Зенкович В.П. Основы учения о развития морских берегов. М., 1962. 710 с.

Ионин А. С., Долотов Ю.С. Особенности динамики и морфологии берегов поднятия: на примере Новой Земли. Труды Института океанологии АН СССР, 1958. Т. 28. С. 71–84.

Коротаев В.Н. Геоморфология речных дельт. М.: Издательство МГУ, 1991. 224 с.

Лонгинов В.В. Динамика береговой зоны безприливных морей, 1963. 379 с.

Сапрыкин С.Ю. Греческая колонизация Колхиды: мифы и реальность. Мнемон. Исследования и публикации по истории античного мира. Вып. 18.1. 2018. С. 161–194.

Требелева Г.В., Глазов К.А., Юрков В.Г., Кизилов А.С. Археологическая ГИС Северо-Западной Колхиды: инструмент для сохранения и исследования объектов историко-культурного наследия. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 2. С. 484–498.

Требелева Г.В. Горлов Ю.В. Палеоэкологические аспекты древнегреческой колонизации северо-западной Колхиды. Проблемы региональной экологии, 2019. № 4. С. 42–48. DOI: 10.24411/1728-323X-2019-14042.

Требелева Г.В., Кизилов А.С. Еще раз к вопросу о Понтийском Лимесе: принципы расположения древних фортификационных сооружений Черноморского побережья Кавказа. Таврические студии, 2020. № 22. С. 153–159.

Чепалыга А.Л., Требелева Г.В., Лобковский В.А., Лобковская Л.Г., Садчикова Т.А., Юрков Д.Г., Юрков В.Г. Полевые геоархеологические исследования Северо-Западной Колхиды с целью реконструкции историко-культурного ландшафта территории в античный и средневековый периоды. Проблемы региональной экологии, 2022. № 6. С. 91–101. DOI: 10.24412/1728-323X-2022-6-91-101.

Braund D. Georgia in antiquity: a history of Colchis and Transcaucasian Iberia, 550 BC-AD 562. Oxford: Clarendon press, 2003. 359 p.

Campana S. Drones in archaeology: state-of-the-art and future perspectives. Archaeological Prospection, 2017. No. 24. P. 275–296. DOI: 10.1002/arp.1569.

Carpenter J. Geometry open-source GIS for archaeology. Archaeology in New Zealand, 2008. V. 51 (4). P. 257–263.

Castillo L.J. Arqueología desde el Aire. Gaceta cultura del Peru, 2014. No. 46. P. 2–7.

Castillo L.J. Drones y arqueología: vuelos e imágenes. Arqueometría: estudios analíticos de materiales arqueológicos. Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos, 2018. P. 629–662.

McNeal G.S. Drones and the future of aerial surveillance. February 18, 2015. George Washington Law Review, 2016. V. 84. Web resource: https://ssrn.com/abstract=2498116 (accessed 12.02.2023).

Parcak S. Mapping on a budget: A low-cost UAV approach for the documentation of prehispanic fields in Atacama (N. Chile). SAA Archaeological, 2016. Rec. 2 (16). P. 17–21.

Trebeleva G., Kizilov A., Lobkovskiy V., Yurkov G. Evolving cultural and historical landscapes of Northwestern Colchis during the medieval period: physical environment and urban decline causes. Land 2022, 11, 2202. DOI: 10.3390/land11122202.

Trebeleva G., Glazov K., Kizilov A., Sakania S., Yurkov V., Yurkov G. Roman fortress pitiunt: 3D-reconstruction of the monument based on the materials of archaeological research and geological paleoreconstructions. Applied Sciences, 2021. 11 (11): 4814**.** DOI: 10.3390/app 11114814.

Wechsler S., Lipo C., Lee Ch., Terry L. Hunt technology in the skies: benefits of commercial UAS for archaeological applications. SAA Archaeological, 2016. Rec. 2 (16). P. 36–42.

REFERENCES

Arslanov H.A., Gay N.A., Ostrovsky A.B., Suprunova N.I., Shcheglov A.P. On the history of the formation of the Holocene terrace of the Black Sea near Sochi. Geology of the Quaternary Period (Pleistocene). Yerevan: Publishing House of Armenian SSR, 1977. P. 157–163 (in Russian).

Balabanov I.P. Paleogeographic prerequisites for the formation of modern natural conditions and a long-term forecast for the development of the Holocene terraces of the Black Sea coast of the Caucasus. Moscow – Vladivostok: Dalnauka, 2009. 352 p. (in Russian).

Balabanov I.P., Gay N.A. The history of the development of the Pitsunda lagoon in the Middle and Upper Holocene. Palynology of the Pleistocene and Holocene. Leningrad: Leningrad State University Press, 1981. P. 78–87 (in Russian).

Balabanov I.P., Gay N.A. The history of the development of the Imeretinskaya lagoon in the middle and upper Holocene. The Black Sea region in the context of global climate change: regularities in the development of the natural environment over the past 20 thousand years and a forecast for the current century. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2010. P. 25–41 (in Russian).

Balabanov I.P., Kvirkvelia B.D., Ostrovsky A.B. The latest history of the formation of engineering-geological conditions and a long-term forecast for the development of the coastal zone of the Pitsunda Peninsula. Tbilisi: Metzniereba, 1981. 202 p. (in Russian).

Balabanov I.P., Porotov A.V., Gorlov Yu.V., Kaitamba M.D. Evolution of the Sukhumi Coast in the Late Holocene. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2004. No. 2. P. 55–63 (in Russian).

Braund D. Georgia in antiquity: a history of Colchis and Transcaucasian Iberia, 550 BC-AD 562. Oxford: Clarendon press, 2003. 359 p.

Campana S. Drones in archaeology: state-of-the-art and future perspectives. Archaeological prospection, 2017. No. 24. P. 275–296. DOI: 10.1002/arp.1569.

Carpenter J. Geometry open-source GIS for archaeology. Archaeology in New Zealand, 2008. V. 51 (4). P. 257–263.

Castillo L.J. Archeology from the air. Culture Gazette of Peru, 2014. No. 46. P. 2–7 (in Spain).

Castillo L.J. Drones and archaeology: flights and images. Archaeometry: analytical studies of archaeological materials. Lima: French Institute of Andean Studies, 2018. P. 629–662 (in Spain).

Chepalyga A.L., Trebeleva G.V., Lobkovskiy V.A., Lobkovskaya L.G., Sadchikova T.A., Yurkov D.G., Yurkov V.G. Field geoarchaeological investigations of North-Western Colchis to reconstruct the historical and cultural landscape of the territory in the antique and medieval periods. Problems of regional ecology, 2022. No. 6. P. 91–101. DOI: 10.24412/1728-323X-2022-6-91-101 (in Russian).

Ionin A.S., Dolotov Yu.S. Peculiarities of dynamics and morphology of uplift banks: On the example of Novaya Zemlya. Proceedings of the Institute of Oceanology, Academy of Sciences of the USSR, 1958. T. 28. P. 71–84 (in Russian).

Korotaev V.N. Geomorphology of river deltas. Moscow, 1991. 224 p. (in Russian).

Longinov V.V. Dynamics of the coastal zone of tideless seas, 1963. 379 p. (in Russian).

McNeal Gregory S. Drones and the Future of Aerial Surveillance (February 18, 2015). George Washington Law Review, 2016. V. 84. Web resource: https://ssrn.com/abstract=2498116 (accessed 12.02.2023)

Parcak S. Mapping on a budget: a low-cost UAV approach for the documentation of prehispanic fields in Atacama (N. Chile). SAA Archaeological, 2016. Record 2 (16). P. 17–21.

Saprykin S.Yu. Greek colonization of Colchis: myths and reality. Mnemon. Investigations and Publications on the History of the Ancient World, 2018. No. 18-1. P. 161–194 (in Russian).

Trebeleva G.V., Glazov K.A., Yurkov V.G., Kizilov A.S. Archaeological GIS of Northwestern Colchis: a tool for the preservation and research of historical and cultural heritage InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 2. P. 484–498. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-484-498 (in Russian).

Trebeleva G.V., Gorlov Yu.V. Paleoecological aspects of the ancient Greek colonization of Northwestern Colchis. Regional Environmental Issues, 2019. No. 4. P. 42–48 (in Russian). DOI: 10.24411/1728-323X-2019-14042.

Trebeleva G., Glazov K., Kizilov A., Sakania S., Yurkov V., Yurkov G. Roman fortress pitiunt: 3D-reconstruction of the monument based on the materials of archaeological research and geological paleoreconstructions. Applied Sciences, 2021. 11(11):4814. DOI: 10.3390/app 11114814.

Trebeleva G.V., Kizilov A.S. Once again to the question of the Pontic Limes: The principles of the location of ancient fortifications of the Black Sea coast of the Caucasus. Taurida Studios, 2020. No. 22. P. 153–159 (in Russian).

Trebeleva G., Kizilov A., Lobkovskiy V., Yurkov G. Evolving cultural and historical landscapes of Northwestern Colchis during the medieval period: Physical environment and urban decline causes. Land 2022, 11, 2202. DOI: 10.3390/land11122202.

Vysoky M.F. Greek colonization of the Eastern Black Sea region: Results and prospects of research. Moscow: Direct-Media, 2014. 53 p. (in Russian).

Wechsler S., Lipo C., Lee Ch., Terry L. Hunt technology in the skies: benefits of commercial UAS for archaeological applications. SAA Archaeological, 2016. Rec. 2 (16). P. 36–42.

Zenkovich V.P. Fundamentals of the doctrine of the development of sea coasts. Moscow, 1962. 710 p. (in Russian).

УДК: 72.03+351.853+913 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-291-306**

А.Э. Содномов[1]

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС ПРИ УТОЧНЕНИИ СВЕДЕНИЙ ОБ ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА Г. УЛАН-УДЭ)

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается использование геоинформационных систем для уточнения сведений об объектах культурного наследия при ведении Единого государственного реестра объектов культурного наследия народов Российской Федерации. При решении данной задачи был реконструирован точный план застройки южной части исторического центра г. Улан-Удэ (старинное название Верхнеудинск) середины XIX – начала XX вв. Описана методика, основанная на геопривязке участков, примыкающих к условно названным опорным перекресткам, позволяющим точно их геолоцировать, а также на применении перекрестного сопоставления данных из различных источников, таких как исторические генеральные планы, чертежи участков городских усадеб, налоговые документы и современные топографические планы. В настоящее время исследование находится в работе и им охвачено менее половины исторического центра города (более 90 участков), в которой находится около половины объектов культурного наследия всего исторического центра г. Улан-Удэ. Показаны шаг за шагом этапы исследовательской работы: работа с архивными данными, сопоставление владельцев участков в различные периоды, процесс геопривязки чертежей и планов, анализ состояния улиц в настоящем и прошлом; описан поиск, векторизация исторических чертежей участков, зданий и сооружений; отмечен перевод из старорусских мер длины в метрические при помощи систем автоматизированного проектирования. На основе исследования была выполнена работа по уточнению сведений об объекте культурного наследия регионального значения — ансамбле «Усадьба купчихи Черных». Данная документация успешно прошла государственную историко-культурную экспертизу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГИС, культурное наследие, историческая география, Улан-Удэ, Верхнеудинск

Aleksandr E. Sodnomov[2]

METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE USE OF GIS WHEN CLARIFYING INFORMATION ABOUT CULTURAL HERITAGE (USING THE EXAMPLE OF THE HISTORICAL CENTER OF ULAN-UDE)

ABSTRACT

The article considers the use of geo-information systems to clarify information about cultural heritage sites, when maintaining the Unified State Register of Cultural Heritage Sites of

[1] АУ РБ Научно-производственный центр по охране и использованию памятников истории и культуры, ул. Каландаришвили, д. 41, Улан-Удэ, Россия, 670000, *e-mail:* **sodnomov@mail.ru**

[2] Research Center for Preservation and Restoration of Cultural Heritage, 41, Kalandarishvili str., Ulan-Ude, 670000, Russia, *e-mail:* **sodnomov@mail.ru**

the Peoples of the Russian Federation. For these purposes, was reconstructed exact parcels plan of the southern part of the historical center of Ulan-Ude (Verkhneudinsk) mid-XIX – early XX centuries. A technique is described based on the geo-referencing of areas adjacent to conventionally named supporting intersections that allow them to be geolocated accurately, as well as the use of cross-comparison of data from various sources, such as historical master plans, drawings of parcels of city estates, tax documents and modern topographic plans. Currently the study is in the works and it covers less than half of the historical center of the city (more than 90 parcels), which contains about half of the cultural heritage sites of the entire historical center of Ulan-Ude. The stages of research work are shown step by step: working with archival data, comparing the owners of parcels in various periods, the process of geo-linking drawings and plans, analyzing the state of streets in the present and past, the search, vectorization of historical drawings of parcels, buildings and structures is described, the translation from Old Russian measures of length to metric using computer-aided design systems is noted. On the basis of the study, work was carried out to clarify information about the object of cultural heritage of regional significance — the ensemble "Usad'ba kupchikhi Chernykh" ("Estate of the merchant Chernykh"). This documentation has successfully passed the state historical and cultural examination.

KEYWORDS: GIS, cultural heritage, historical geography, Ulan-Ude, Verkhneudinsk

ВВЕДЕНИЕ

Ведение Единого государственного реестра объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, предусматривает мониторинг данных, который осуществляется в т. ч. для обновления и уточнения сведений об объектах культурного наследия. Уточняться могут следующие сведения: наименование объекта, время возникновения объекта или дата его создания, даты основных изменений/перестроек объекта и/или даты связанных с ним исторических событий, местонахождение объекта, категория историко-культурного значения объекта и вид объекта.

Сведения о наименовании и времени возникновения объекта в отличие от остальных категорий требуют доказательной базы, опирающейся на архивные данные. В условиях отсутствия планов участков с указаниями имен владельцев это превращается в нетривиальную задачу. Такие начальные условия сложились с историческим центром г. Улан-Удэ, именовавшимся до 1934 г. Верхнеудинском.

Исследования истории Верхнеудинска — Улан-Удэ [*Дондуков*, 1961; *Ким*, 1966; *Танский*, 2016] не затрагивали вопросы развития города в градостроительном плане. Исключением являются работы Л.К. Минерта [1983], посвященные развитию панировочной структуры города, описанию памятников архитектуры и их местоположений.

Первые попытки создания подробных схем домовладений, расположенных вдоль одной из центральных улиц, были продолжены В.К. Гурьяновым [1998] и далее развитые совместно с М.В. Гурьяновым [2008; 2012] на весь исторический центр. Данные исследования являются уникальными для Улан-Удэ, в особенности в отсутствие известных исторических схем городских усадеб. Авторами создана схема, реконструирующая городскую застройку исторического центра и список владельцев усадеб, охватывающий период с 1876 по 1917 гг. К сожалению, к недостаткам данной работы можно отнести встречающиеся неточности в установлении владельцев участков и ссылок на архивные документы, а схема не учитывает изменение конфигураций участков в течение времени.

Указанные недостатки не позволяют идентифицировать владельцев усадеб с требуемыми (для уточнения данных о памятниках) достоверностью и точностью.

С другой стороны, в последние годы все более весомой становится область исторической науки, связанная с геоинформационными системами. Значительное расширение и дополнение картографических методов возможностью работы с базами данных и наглядной визуализацией выгодно отличает ГИС [*Рыгалова*, *Брюханова*, 2017; *Баталов*, *Радченко*, 2020] от всех ранее использовавшихся подходов, формируя целое направление, такое как историческая и социальная топография. Особенно привлекательно в данном контексте представляется исследование крупных населенных пунктов с большой концентрацией разнородных данных: логистических, демографических, исторических и т. д.

Зачастую в архивах сохраняются документы о городах с самого момента основания, что позволяет проследить историю развития архитектурной планировки. В этой связи интересна методика «послойного наложения и анализа разновременных проекций планировочных структур» [*Воронина*, 2022] по классификации исторических картографических материалов, созданная на материалах XVII–XX вв. г. Томска. Автором применяется смешанный способ, основанный на графоаналитическом методе, применяемом в исследованиях градостроительных систем и информационной части, в которой систематизируются данные о градостроительной политике, строительной деятельности и реформах государства на разных этапах его развития.

Обращаясь к зарубежному опыту, хочется отметить проект международной группы ученых, посвященный обработке посредством ГИС материалов монастырских архивов, исторических планов и анализу изменения городской планировки первых городов испанской колонизации Америки Санто-Доминго (1502 г.) и Панама-Вьехо (1519 г.) под воздействием различных факторов, например таких, как местоположение и количество монастырей [*Cubero-Hernández A.* et al., 2022].

В своей работе австралийские исследователи используют информацию о высотах из топографических карт второй половины XIX в. и ГИС для изучения изменения мощности культурного слоя в центральном деловом районе Мельбурна (сетка Ходдла) для оценки доевропейского археологического культурного наследия аборигенов [*Hil* et al., 2021]. Данный опыт интересен в первую очередь своим подходом к извлечению специфической информации из исторических источников.

Вместе с изменением подходов к решению исторических задач меняется и подход к обработке и проверке достоверности источников. Так, например, в работе [*Баранова* и др., 2013] показаны примеры устранения противоречий и выявления ошибок между картографическими и письменными источниками именно средствами ГИС.

Наиболее близким, применительно к задачам уточнения сведений о конкретных городских усадьбах и расположенных на них объектах культурного наследия, является проект по реконструкции социального пространства г. Тобольска [*Брюханова* и др., 2020]. В нем представлены результаты моделирования топографии городского пространства по данным Первой всеобщей переписи населения 1897 г.

В целом можно заключить, что ретроспективные градостроительные исследования проводятся с целью выявления лишь исторической планировочной структуры, а те, которые детально рассматривают городские усадьбы, опираются на известные планы. Несмотря на то, что история Верхнеудинска достаточно хорошо изучена с планировочной точки зрения, существующие детальные реконструкции планов участков имеют недостаточную для работ по уточнению сведений о памятниках точность. Представленная ниже работа не опирается на предыдущие исследования детальной застройки Верхнеудинска для исключения повторных ошибок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первые шаги в направлении создания точных планов застройки исторического центра г. Улан-Удэ были сделаны в 2019 г., когда было произведено обоснование уточнения сведений об объектах культурного наследия регионального значения: «Усадьба Чиркова П. — дом жилой», «Усадьба Перелыгиной Н.И. — дом жилой» [*Жалсапова*, *Содномов*, 2019], в ходе которого была выработана методика, основанная на геопривязке участков, с архивных чертежей, прилегающих к перекресткам как к основе для реконструкции детальной планировочной структуры. Методика позволила получить достаточно наглядные и проверяемые результаты. С учетом того, что в историческом центре находится большая часть памятников, расположенных в г. Улан-Удэ, это направление представляет достаточно большое практическое значение.

Данная работа была реализована в основном средствами AutoCAD. Это очень затрудняло работу с масштабированием, поворотами растровых изображений. При переносе работы в среду ГИС были устранены все вышеописанные проблемы, скорректирована и существенно дополнена применявшаяся методика.

Данную методику можно назвать индуктивной, поскольку общая картина складывается из упорядочивания по определенным атрибутам фрагментов (участков) жилой застройки в отсутствие известных архивных планов расположения городских усадеб. В качестве атрибутов участков используются: названия улиц, стороны улиц (восточные и западные, северные и южные), имена или названия собственников участков, а также собственников участков, смежных с ним. Далее, используя перекрестное сопоставление данных с различных источников, таких как генеральные планы, чертежи отдельных участков, данные налоговых документов и современные топографические планы, производится либо подтверждение, либо корректировка результатов.

Необходимо отметить, что исследование в настоящее время еще продолжается, и на сегодняшний день им охвачена 1/3 часть исторического центра города — кварталы, ограниченные улицами Смолина – Куйбышева – Калинина – Набережная, что составляет около 230 тыс. м^2. Внутри выбранной для исследования территории находится более 90 объектов культурного наследия, что составляет около половины от числа всех памятников, находящихся в историческом центре г. Улан-Удэ. Также данный участок интересен для определения датировок тем, что в 1878 г. в Верхнеудинске произошел крупнейший в истории города пожар[1], уничтоживший значительную часть деревянных построек.

Весь процесс, от сбора архивных материалов и анализа данных до конечного результата в виде точно установленного местоположения конкретного здания-объекта культурного наследия и внесения изменений в Реестр, можно разделить на следующие этапы.

1 этап: Сбор и обработка архивных данных

Данная работа включает в себя перевод в цифровой формат чертежей (дела о постройках и заявления граждан о постройках 1875–1908 гг.[2]) и налоговых документов (списки владельцев домов и домашних построек для обложения налогом, окладные книги о налоге с «недвижимых имуществ» за 1874, 1877, 1884, 1900, 1918–1922 гг.[3]). Все чертежи сканировались и аннотировались для удобства поиска по собственникам участков. В аннотации указывались собственник или арендатор участка и соседи (при наличии). Также отмечались участки, расположенные в Заудинском предместье (в настоящее время Октябрьский район г. Улан-Удэ) для исключения данных участков из

1 ГАРБ Ф. 10. Оп. 1 Д. 196, 197
2 ГАРБ Ф. 10. Оп. 1
3 ГАРБ Ф. 10. Оп. 1 Д. 4; Д. 88; Д. 418; Д. 1499; Оп. 2 Д. 218, 218а

поиска по центру города. Налоговые документы сканировались, а затем переводились в текстовый формат вручную.

2 этап: Создание базы данных налоговых документов и аннотированного списка чертежей

В работе использована база данных на основе MS Excel. БД создана для сопоставления собственников участков в разных налоговых документах. Поля базы соответствуют данным из налоговых документов за 1874, 1877, 1884, 1900 и 1918–1922 гг. Записи базы соответствуют именам собственников участков и сгруппированы по улицам. Сопоставление записей позволяет проследить во времени смену собственников и изменение конфигурации (объединение или разделение) участков. Созданная на данном этапе БД была выполнена в черновом варианте, и впоследствии корректировалась.

При сопоставлении выявились некоторые особенности, затрудняющие поиск соответствий: участки не имели фиксированный номер, нумеровались в разные годы каждый раз заново и счет сбивался из-за учета новых домохозяйств; деление или объединение участков также сбивало нумерацию; участки на одной стороне улицы в одни годы могли нумероваться с востока на запад или с севера на юг, а в другие годы — наоборот; участки у перекрестков могли начать числиться по перпендикулярным улицам (к тем, на которых они располагались ранее).

На примере участков по ул. Соборная (бывш. Почтамская/Почтамтская) хорошо видна проблема определения местоположения участков: из таблицы 1 видно, что в 1884 г. под номерами 177 (Лавошников/Лавашников) и 178 (Зидиманова) были участки, пострадавшие от пожара.

В 1900 г. по всей видимости опустевшие после пожара участки временно не нумеровались, но в ведомости был сделан пропуск только одного номера участка.

В 1918–1922 гг. на месте двух участков возник один объединенный под номером 96 (Лобыцина). В архивных документах указано, что Лобыцина В.И. купила участок у семьи Лавошниковых, без упоминания участка Зидимановой[1]. На чертеже все место участков Лавошникова (1884) и Зидимановой (1884) занимает участок Лобыциной (1901). По всей видимости, после пожара Лавошниковы выкупили участок Зидимановой. Причем объединенный участок стал числиться по ул. Ленина (бывш. Большая, Большая-Николаевская), являющейся перпендикулярной ул. Соборная. Данные в конкретном примере были получены при помощи корректировки на более поздних этапах.

На основе аннотированных чертежей был составлен единый список с разделением по годам. Список представлял собой таблицу с именами собственников или арендаторов участков, указанных на чертежах, имена соседей (при наличии) и ссылки на архивные документы.

[1] ГАРБ Ф. 10. Оп. 1 Д. 1699 Л. 8

Табл. 1. Пример сопоставления данных налоговых документов за 1874–1922 гг. в пределах одного квартала по ул. Соборная
Table 1. An example of comparing of data from tax documents for 1874–1922 within one urban block on Sobornaya street

1874 г.	**1877 г.**	**1884 г.**	**1900 г.**	**1918–1922 гг.**
Участок № 174: Наследников Умершего Канцеляриста Иакинфа Лавошникова	*Участок № 176:* Наследников канцеляриста Иакинфа Лавошникова	*Участок № 177:* Наследников Концелярийста Иакинфа Лавашникова («пустопорожнее место земли»)	*Участок № н/д:* (места пустовали и два участка, по всей видимости были объединены после пожара 1878 г.)	*Участок № 96:* Лобыцина Васса Ивановна
Участок № 175: Мещанки Хаи Зидимановой	*Участок № 177:* Мещанки Хаи Зидимановой	*Участок № 178:* Мещанки Хаи Зидимановой («пустопорожнее место земли»)		
Участок № 176: Мещанина Ивана Рудакова	*Участок № 178:* Мещанина Дмитрия Похолкова	*Участок № 179:* Наследников Мещанина Дмитрия Похолкова	*Участок № 180:* Мещанина Егора Дмитриевича Пахолкова	*Участок № 268:* Флейшер Исай Моисеев
Участок № 177: Наследников умершей Чиновницы Кочутиной	*Участок № 179:* Наследник. Умершей Чиновницы Кочутиной	*Участок № 180:* Наследников Чиновницы Качутиной («пустопорожнее место земли»)	*Участок № 181:* Чиновницы Евлампии Феофановны Гертман	*Участок № 269:* Наделяев Федор Михайлович
Участок № 178: Наследников Баргузинского Купца Ивана Черных	*Участок № 180:* Наследник. Баргузинск. Купца Ивана Черных	*Участок № 181:* Наследников Баргузинского Купца Черных («пустопорожнее место земли»)	*Участок № 182:* Крестьянина Иннокентия Александровича Загузина	*Участок № 270:* Загузин Иннокентий Александров
Участок № 179: Наследников мещанина Константина Смышляева	*Участок № 181:* Наследников Мещанина Константина Смышляева	*Участок № 182:* Наследников мещанина Константина Смышляева («пустопорожнее место земли»)	*Участок № н/д:* (место пустовало после пожара 1878 г.)	*Участок № 119:* Рублев Павел Михайлович

3 этап: Геопривязка и геолокация

Исследование выполнено в программе QGIS. Геопривязка производилась в местной системе координат (МСК) проекции Гаусса-Крюгера. В качестве базовой карты был выбран топографический план 2003 г. м-ба 1: 2 000. В качестве исторического плана был выбран «План проектного расположения уездного города Верхнеудинска Забайкальской области, 1877 г.»[1]. На данном историческом плане не отображены усадебные участки, но обозначены кварталы. После совмещения данного плана с современным стало очевидно, что почти все улицы на выбранной территории находятся на тех же самых местах, что и в 1877 г. Исключение составил участок на севере ул. Калинина (бывш. Спасская). Стоит отметить, что не все современные улицы в центральной части г. Улан-Удэ сохранили свои очертания.

На основе плана 1877 г. был создан слой «Улицы (1877)». Данный слой важен тем, что дорожная сеть очерчивает городские кварталы и обозначает перекрестки, играющие важную роль в дальнейшем. Город стоит на пересечении двух рек — Селенги и Уды, и улицы делились по привязкам к этим рекам — 1-я от Селенги, 5-я от Уды и т. д. До 1900-х гг. числительные всегда ставились перед называнием улицы. Иногда в документах название улиц вообще опускалось. Для лучшего ориентирования все улицы подписываются — историческое название и в скобках современное.

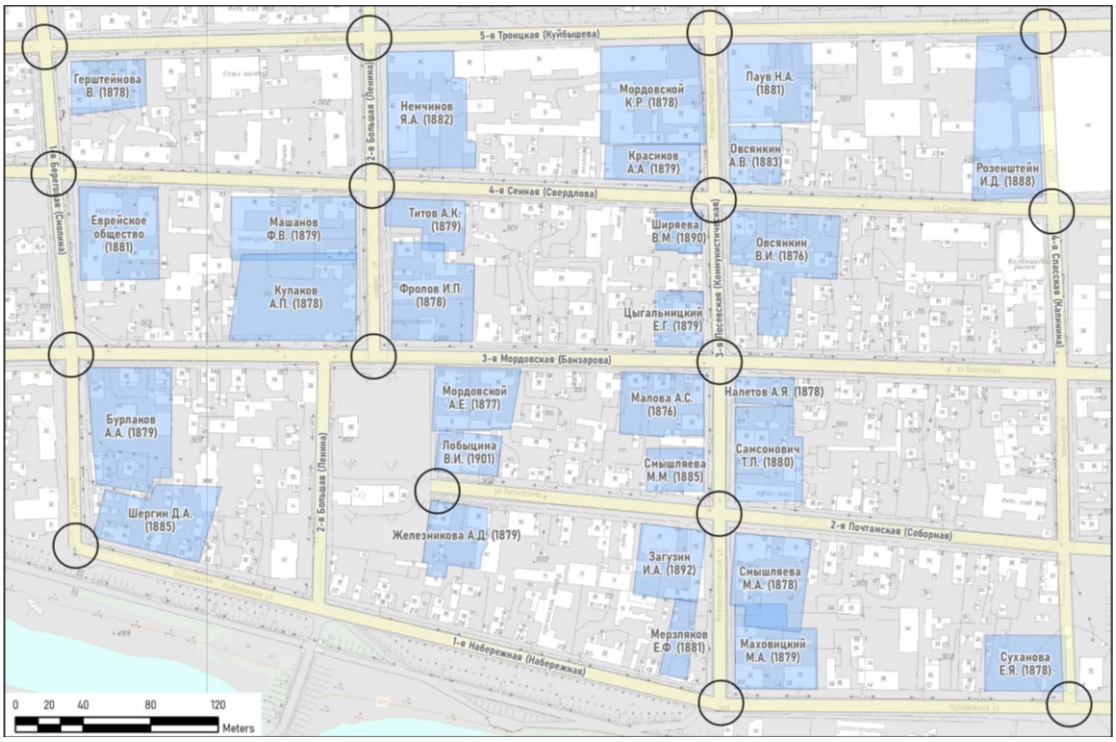


Рис. 1. Опорные перекрестки и прилегающие к ним участки
Fig. 1. Support crossroads and adjacent parcels

Геолокация чертежей осуществлялась путем особого отбора чертежей по аннотированному списку, созданному на 2 этапе. Здесь применена методика, основанная на геопривязке участков, прилегающих к условно названным опорным перекресткам. Опорные перекрестки — это перекрестки, к которым примыкают участки с чертежей, лежащие на пересечении как минимум двух улиц. На рис. 1 показаны опорные перекрестки (обведены черной окружностью) и участки, прилегающие к ним.

[1] ГАРБ. Ф. 10. Оп. 1 Д. 56

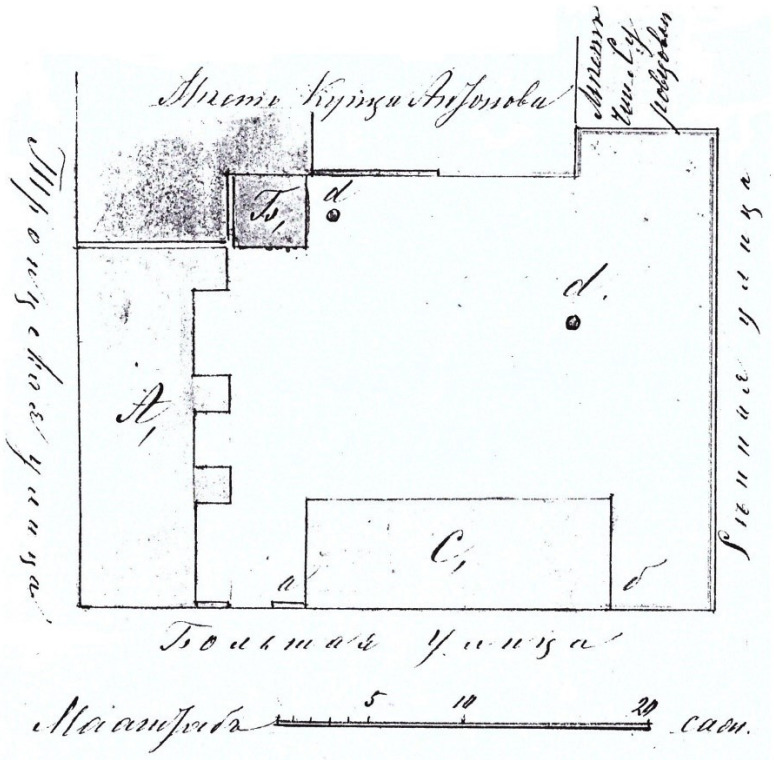


Рис. 2. Чертеж участка Немчинова Я.А., 1882 г. как пример участка, полностью занимающего сторону квартала
Fig. 2. Drawing of the parcel owned by Nemchinov Ya.A., 1882 as an example of a parcel completely occupying the side of the urban block

Особенно хорошо привязываются участки, полностью занимающие какую-либо сторону квартала (рис. 2), такие как участки Овсянкина (1876), Немчинова (1882) и Розенштейна (1888), либо расположенные на односторонней улице, такие как участки Сухановой (1878), Маховицкого (1879), Мерзлякова (1881) и Шергина (1885).

Привязка чертежей участков в ГИС требовала создания переводной шкалы. Поскольку в чертежах были использованы старорусские меры длины, то для перевода в метрическую систему была создана шкала. Шкала представляла собой группы полигонов со стороной 2,13 м (1 сажень), выстроенные в ряд по 10, 20 и 30 — для привязки различных типов линейных масштабов чертежей участков. Затем происходила привязка масштабной линейки отсканированного чертежа к шкале. После векторизации схемы участка наносились на современный план. Затем отсканированный чертеж повторно привязывался уже к нанесенному на план векторному участку (рис. 3) для облегчения поиска соседей. Далеко не все чертежи были выполнены в правильном масштабе, на некоторых была нарушена геометрия. Тем не менее, имеются чертежи, точно накладывающиеся на современные планы.

Далее, пользуясь данными налоговых документов за определенный год и опорными перекрестками, составлялась схема (рис. 4). Использовались следующие условные обозначения: для участков улиц, ориентированных с севера на юг, использовались круги, а для ориентированных с запада на восток — квадраты. Внутри размещалась информация о порядковом номере участка или его собственнике. Данная информация выводилась в зависимости от текущих задач. После расстановки участков корректировалась та база данных, в которой сопоставлялись собственники домовладений.

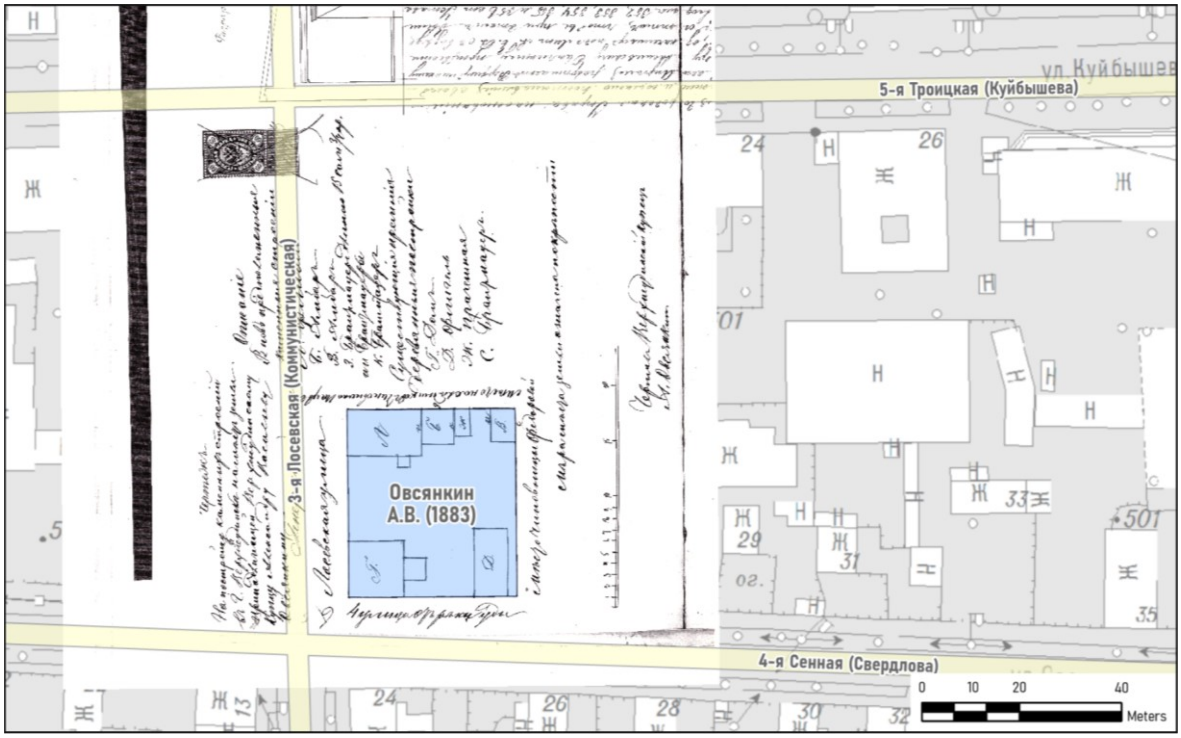


Рис. 3. Пример повторной привязки чертежа участка
Fig. 3. Example of re-georeferencing a drawing of parcel



Рис. 4. Предполагаемая схема участков по состоянию на 1884 г.
Стрелками указаны направления счета участков
Fig. 4. Assuming scheme of parcels in 1884. The arrows indicate the directions of the parcels count

Используя схему домовладений и чертежи с геопривязкой, по принципу пазла добавляются новые чертежи смежных участков. Чертежи нередко накладываются друг на друга, и во избежание путаницы относящиеся к определенному году чертежи добавляются в отдельные слои. Для участков, претерпевших изменения, в пределах одного года создаются новые слои (например, «Участки (1878)» и «Участки (1878) 2»). Это достаточно редкие случаи в истории Верхнеудинска, и на данный момент больше 2 изменений в год установлено не было. Каждый участок в слое имеет атрибуты, такие как: наименование собственника, год, ссылка на архивный документ и упомянутые в чертеже соседи (при наличии).

4 этап: Создание базы геоданных

Все слои были занесены в базу геоданных, созданную в QGIS на основе PostgreSQL. Созданная база геоданных имеет следующую структуру:

[Кварталы] – *предполагаемые схемы участков*
- Кварталы (1877) <blocks_1877> – *векторный слой*
- Кварталы (1884) <blocks_1884> – *векторный слой*
- Кварталы (1900) <blocks_1900> – *векторный слой*
- Кварталы (1918−1922) <blocks_1918_1922> – *векторный слой*

[Здания и сооружения] – *векторизованные чертежи зданий и сооружений*
- Здания и сооружения (1875) <buildings_1875> – *векторный слой*
- Здания и сооружения (1876) <buildings_1876> – *векторный слой*
- …
- Здания и сооружения (1904) <buildings_1904> – *векторный слой*

[Участки] – *векторизованные чертежи участков*
- Участки (1875) <parcels_1875> – *векторный слой*
- Участки (1876) <parcels_1876> – *векторный слой*
- …
- Участки (1904) <parcels_1904> – *векторный слой*

[Улицы] – *векторизованные улицы*
- Улицы (1877) <streets_1877> – *векторный слой*
- Улицы (2022) <streets_2022> – *векторный слой*

[Чертежи] – *чертежи с повторной геопривязкой*

[1876]
- <10_1_0107_028a_rubinshtein_ym_1876> – *растр с геопривязкой*
- <10_1_0107_052_orlov_ei_1876> – *растр с геопривязкой*
- …
- <10_1_0107_105_nevedomskaya_aya_1876> – *растр с геопривязкой*

[1877]
- <10_1_0153_005_kotovin_ii_1877> – *растр с геопривязкой*
- <10_1_0153_019_mordovskoy_ae_1877> – *растр с геопривязкой*
- …
- <10_1_0153_117_gusev_gi_1877> – *растр с геопривязкой*

…

[1904]
- <10_1_2200_002_afonasyeva_ed_1904> – *растр с геопривязкой*
- <10_1_2200_009_shishmakov_mn_1904> – *растр с геопривязкой*
- …
- <10_1_2200_037_furman_ag_1904> – *растр с геопривязкой*

[Планы]
- <1877> – *растр с геопривязкой*
- <2003> – *растр с геопривязкой*

Полученные при помощи ГИС результаты сопоставляются с записями в базе данных на основе MS Excel и корректируются, если они различаются.

5 этап: Уточнение сведений об объектах культурного наследия

Сопоставляя современное расположение объекта культурного наследия и исторические чертежи с геопривязкой, выявляется нужный участок. На данном участке используя повторно привязанный растр отсканированного чертежа векторизуются все здания и сооружения. Далее при условии совпадения (даже приблизительного, учитывая, что не все чертежи выдерживают точный масштаб) размеров зданий и сооружений с размерами памятников, производится сопоставление объемно-планировочных решений (рис. 5). Современные размеры объектов культурного наследия берутся из технических паспортов зданий. В случае обнаружения соответствий из атрибутов чертежа берутся ссылки на архивные материалы и производится датировка здания. В случае, если наименование памятника не совпадает с данными архивных документов, производится уточнение сведений о наименовании объекта культурного наследия.

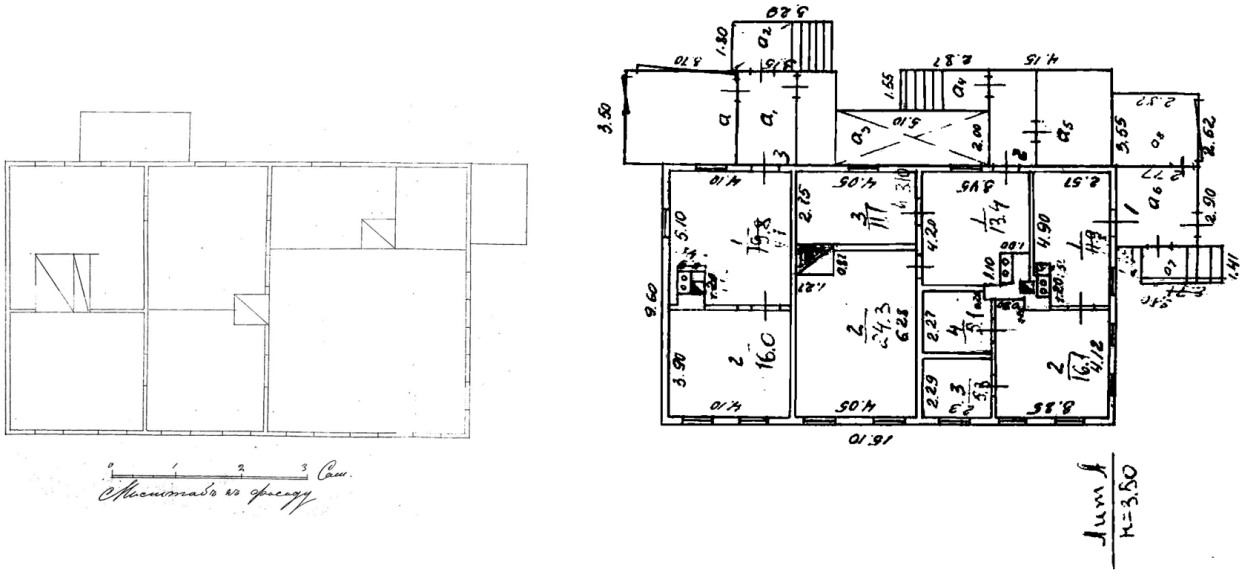


Рис. 5. Сравнение параметров здания на чертеже 1896 г. (слева) с данными современного технического паспорта (справа)
Fig 5. Comparison of the building parameters in the 1896 drawing (left) with the data of the modern technical passport (right)

Табл. 2. Пример рекомендации для внесения уточнений в сведения о памятнике
Table 2. Example of a Recommendation to Refine Monument Information

Наименование пунктов учетного дела, требующие уточнения	**Данные реестра, требующие уточнения**	**Рекомендации для внесения уточнений**
Наименование ОКН	Усадьба купчихи Черных	Добавить взамен существующей записи: **Усадьба крестьянина Загузина И.А.**
Сведения о времени возникновения или дате создания ОКН, датах основных изменений (перестроек) ОКН и (или) датах связанных с ним исторических событий	н. XX в.	Добавить взамен существующей записи: **кон. XIX – нач. XX вв.**

В заключении документации по уточнению сведений об объекте культурного наследия даются рекомендации по внесению изменений в Единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. Рекомендации оформляются в виде таблиц (табл. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Использованная в работе методика позволяет начать исследование практически с произвольной точки временного промежутка, в пределах которого накоплены архивные данные. Постепенно раздвигая область с геолоцированными участками городских усадеб можно достаточно точно реконструировать усадебную застройку. В контексте уточнения сведений об объектах культурного наследия, общая схема этапов работы выглядит следующим образом (рис. 6):

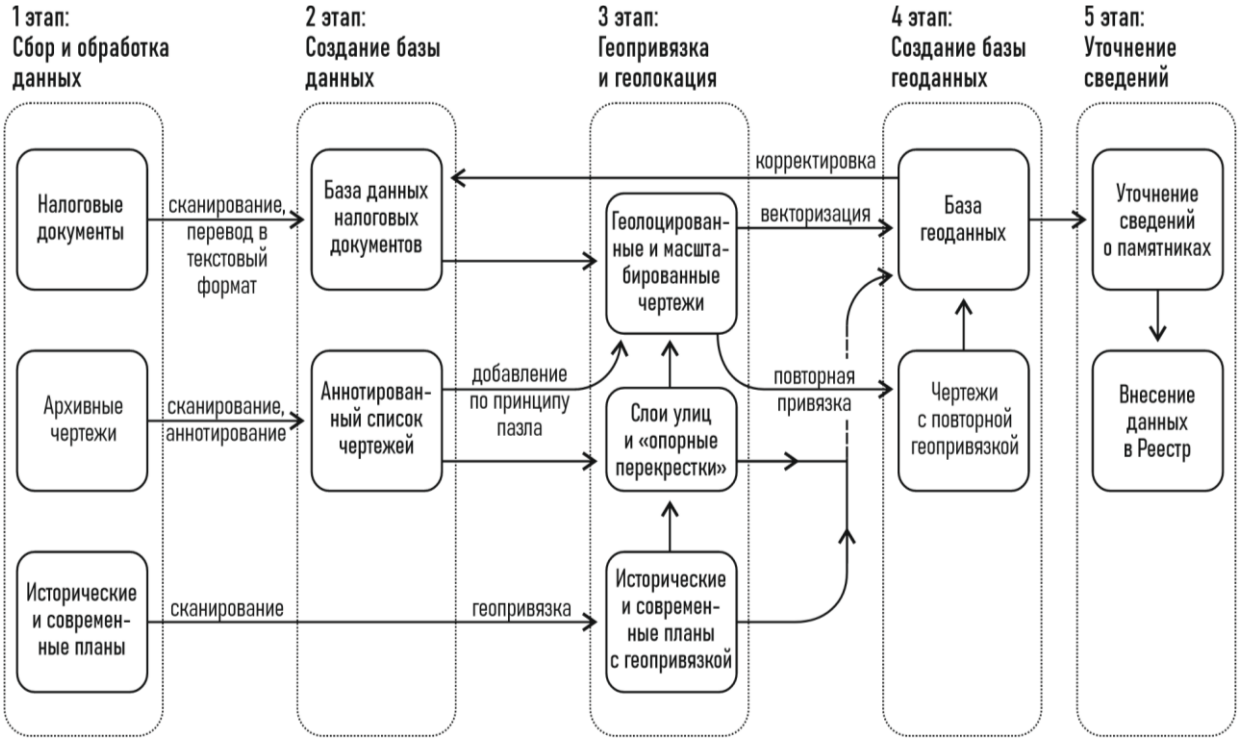


Рис. 6. Этапы работы по уточнению сведений о памятниках истории и культуры
Fig. 6. Stages of work to clarify information about monuments of history and culture

В настоящее время привязаны и векторизованы более 90 участков (рис. 7), при этом векторизованы также здания и сооружения, нанесенные на чертежи. Для всех полигонов слоя участков и зданий заполняется таблица атрибутов. Некоторые атрибуты не находятся непосредственно в работе, но добавляются и заполняются для будущих исследований. Например такие, как: этажность, материал зданий, конструктивные особенности (наличие фундамента, мезонина, антресолей и т. д.), функциональное назначение, налоговая стоимость участка.

Работа над проектом продолжается и в ближайшем будущем планируются расширить исследование на северную часть исторического центра г. Улан-Удэ.



Рис. 7. Участки с геопривязкой
Fig. 7. Georeferenced historical parcels

С использованием полученных материалов в 2022 г. была выполнена работа по уточнению сведений об объекте культурного наследия регионального значения — ансамбле «Усадьба купчихи Черных», расположенного по адресу: г. Улан-Удэ, ул. Соборная, 7, 7Б. В результате было рекомендовано изменить наименование объекта культурного наследия с «Усадьба купчихи Черных» на «Усадьба крестьянина Загузина И.А.», а датировку с «н. XX в.» на «конец XIX – начало XX вв.». Также был указан пообъектный состав ансамбля — «1. Дом жилой, 2. Флигель». Данная документация успешно прошла государственную историко-культурную экспертизу и уточненные данные занесены в Единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации.

В будущем предполагается в планах использовать для проверки правильности установленного местоположения участков совпадения расположений зданий и сооружений на исторических фотографиях. В этом плане очень интересен проект исторических фотографий PastVu[1,2]. Также перспективным направлением может стать создание веб-ГИС на основе полученных данных.

[1] PastVu — проект по сбору свидетельств прошлого в фотографиях, взгляд на историю среды обитания человечества. Электронный ресурс: https://pastvu.com/ (дата обращения 31.03.2023)

[2] PastVu — project to collect vintage images. A look at the history of humanity habitat. Web resource: https://pastvu.com/ (accessed 31.03.2023) (in Russian)

ВЫВОДЫ

ГИС-технологии дают возможность объединять и совместно анализировать большие объемы информации из разных областей знания, в т. ч. и исторической, географической и технической и выдавать на выходе наглядные и проверяемые результаты. Вместе с тем необходимо уделять пристальное внимание подготовительным работам по сбору данных и их классификации.

Методика, использованная при воссоздании точного плана застройки Верхнеудинска середины XIX – начала XX в. при помощи ГИС, может быть применена практически к любому историческому поселению в условиях отсутствия детализованных либо недостаточно детализованных исторических планов усадеб. Наработки, полученные в ходе исследования, могут использоваться не только специалистами в области охраны памятников, но и историками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баранова Е.В., Канищев В.В., Кончаков Р.Б. Проблемы взаимосвязи исторических источников и ГИС-технологий (по материалам дворянского землевладения Тамбовской и Тульской губерний конца XVIII – начала XX в.). Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании, 2013. № 2 (4). С. 42–49.

Баталов Р.Н., Радченко Л.К. Обзор основных направлений использования ГИС-технологий в историко-картографических исследованиях. Вестник СГУГиТ, 2020. С. 119–135. № 1. DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-1-119-135.

Брюханова Е.А., Крупочкин Е.П., Рыгалова М.В. Реконструкция исторической топографии городов Сибири средствами ГИС (на примере Тобольска на рубеже XIX–XX вв.). ИнтерКарто. ИнтерГИС, 2020. Т. 26. № 4. С. 202–212. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-202-212.

Воронина О.С. Картография Сибири XVII–XX в.: исследовательский потенциал и методика работы с картографической информацией. Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2022. № 5. С. 60–70. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-5-60-70.

Гурьянов В.К. По Большой, Большой-Николаевской. Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 1998. 157 с.

Гурьянов М.В. Архитектурно-градостроительное развитие городов Западного Забайкалья (Баргузин, Селенгинск, Улан-Удэ, Кяхта) до начала XX в.: диссертация ... кандидата архитектуры: 18.00.01. СПбГАСУ. СПб, 2008. 130 с.

Гурьянов В.К., Гурьянов М.В. Верхнеудинск XVII – начала XX века. Улицы, городские усадьбы и их обитатели. Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 2012. 224 с.

Дондуков Ц.Ц. Улан-Удэ — столица советской Бурятии: Историко-краеведческий очерк. Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1961. 131 с.

Жалсапова Е.С., Содномов А.Э. Применение комплексных исследований при обосновании изменения сведений об объектах культурного наследия (на примере города Улан-Удэ Республики Бурятия). Сохранение, изучение и популяризация наследия: опыт участия и векторы развития: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (г. Улан-Удэ, 18 апреля 2019 г.). Т. 1. Улан-Удэ: ИПК ФГБОУ ВО ВСГИК, 2019. С. 49–55.

Ким Н.В. Очерки истории Улан-Удэ. (XVII – начало XX вв.). Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1966. 115 с.

Минерт Л.К. Архитектура Улан-Удэ. Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1983. 248 с.

Минерт Л.К. Памятники архитектуры Бурятии. Новосибирск: Наука, 1983. 191 с.

Рыгалова М.В., Брюханова Е.А. Историческая и социальная топография города: историографический обзор. Известия АлтГУ, 2017. № 5 (97). DOI: 10.14258/izvasu(2017) 5-27.

Танский М.В. Верхнеудинск. Улан-Удэ. Улан-Удэ: НоваПринт, 2016. 111 с.

Cubero-Hernández A., Raony Silva E., Arroyo Duarte S. Urban Layout of the First ibero-american cities on the continent through conventual foundations: The cases of Santo Domingo (1502) and Panama Viejo (1519). Land, 2022. V. 11. Iss. 12. DOI: 10.3390/land11122144.

Hil G., Lawrence S., Smith D. Remade ground: Modelling historical elevation change across Melbourne's Hoddle Grid. Australian Archaeology, 2021. V. 87. Iss. 1. DOI: 10.1080/03122417.2020.1840079.

REFERENCES

Baranova E.V., Kanishchev V.V., Konchakov R.B. Problems of interaction of historical sources and GIS technologies (material of noble landownership Tambov and Tula provinces of the late eighteenth — beginning of XX centuries). Historical Informatics. Information Technologies and Mathematical Methods in Historical Research and Education, 2013. No. 2 (4). P. 42–49 (in Russian).

Batalov R.N., Radchenko L.K. Overview of main directions of using GIS technologies in historical and cartographical research. Vestnik of SSUGT, 2020. No. 1. P. 119–135 (in Russian). DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-1-119-135.

Bryukhanova E.A., Krupochkin E.P., Rygalova M.V. The reconstruction of the Siberian cities historical topography by means of GIS technologies (The case of Tobolsk at the Turn of the 19th–20th c.). InterCarto. InterGIS, 2020. V. 26. No. 4. P. 202–212 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-202-212.

Cubero-Hernández A., Raony Silva E., Arroyo Duarte S. Urban layout of the first Ibero-American cities on the continent through conventual foundations: The cases of Santo Domingo (1502) and Panama Viejo (1519). Land, 2022. V. 11. Iss. 12. DOI: 10.3390/land11122144.

Dondukov Ts.Ts. Ulan-Ude — The capital of Soviet Buryatia: Historical and local history essay. Ulan-Ude: Buryat Book Publishing House, 1961. 131 p. (in Russian).

Guryanov M.V. Architectural and urban development of the cities of Western Transbaikalia (Barguzin, Selenginsk, Ulan-Ude, Kyakhta) until the beginning of the 20th century: Dissertation ... PhD of architecture: 18.00.01. St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. St. Petersburg, 2008. 130 p. (in Russian).

Guryanov V.K. Up the street Bolshaya, Bolshaya-Nikolaevskaya. Ulan-Ude: BSC SB RAS Publishing House, 1998. 157 p. (in Russian).

Guryanov V.K., Guryanov M.V. Verkhneudinsk XVII – early XX centuries. Streets, city estates and their inhabitants. Ulan-Ude: BSC SB RAS Publishing House, 2012. 224 p. (in Russian).

Hil G., Lawrence S., Smith D. Remade ground: Modelling historical elevation change across Melbourne's Hoddle Grid. Australian Archaeology, 2021. V. 87. Iss. 1. DOI: 10.1080/03122417.2020.1840079.

Kim N.V. Essays on the history of Ulan-Ude (XVII – beginning of XX centuries). Ulan-Ude: Buryat Book Publishing House, 1966. 115 p. (in Russian).

Minert L.K. Architecture of Ulan-Ude. Ulan-Ude: Buryat Book Publishing House, 1983. 248 p. (in Russian).

Minert L.K. Monuments of architecture of Buryatia. Novosibirsk: Nauka, 1983. 191 p. (in Russian).

Rygalova M.V., Bryukhanova E.A. Historical and social topography of the city: Historiographical review. Izvestiya of AltSU, 2017. No. 5 (97) (in Russian). DOI: 10.14258/izvasu(2017)5-27.

Tanskij M.V. Verkhneudinsk. Ulan-Ude. Ulan-Ude: Novaprint, 2016. 111 p. (in Russian).

Voronina O.S. Cartography of Siberia of the XVII–XX centuries: Research potential and methods of working with cartographic information. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2022. No. 5. P. 60–70 (in Russian). DOI: 10.34031/2071-7318-2022-7-5-60-70.

Zhalsapova E.S., Sodnomov A.E. Application of complex researches in justification of changes in the information about the objects of cultural heritage (using the example of Ulan-Ude city of the Republic of Buryatia). Preservation, study and popularization of heritage: experience of participation and vectors of development. Proceedings of the All-Russian with the international participation of a scientific and practical conference. Ulan-Ude: IPK FSBEI HE VSGIK, 2019. V. 1. P. 49–55 (in Russian).

DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-307-323

УДК: 528.94:004.9:904

О.В. Артемьева[1], **Н.А. Алифанов**[2], **С.В. Тюрин**[3], **Н.А. Позднякова**[4]

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РУССКОГО СЕВЕРА

АННОТАЦИЯ

В настоящее время интерес к территориям, расположенным на севере Российской Федерации, стремительно возрастает. Северные регионы страны начали играть одну из ключевых ролей в связи с перераспределением экономико-финансовых потоков, а также повышением внимания к безопасности и отстаиванию российских геополитических интересов. Понятие «Русский Север» из разряда этно-исторического перешло в жестко-юридическое и включает в себя перечень административных земель, на территории которых находятся как огромные запасы полезных ископаемых, так и уникальные объекты природы и культуры, созданные различными народами и этническими группами. Использование географических информационных систем (ГИС) является наиболее оперативным, объективным и наглядным инструментом отображения объектов культурного наследия. Данная статья демонстрирует опыт создания серии электронных карт объектов культурного наследия на территорию Русского Севера в обзорном масштабе 1: 6 500 000 на основе геоинформационного картографирования с использованием авторских классификаций. Актуальность исследования проистекает из факта, что единой унифицированной базы данных для картографирования объектов культурного наследия Русского Севера в целом на настоящий момент не существует, а все материалы, находящиеся в открытом доступе, не могут предоставить в единой серии визуальных картографических моделей все классификационные единицы. В статье предлагаются к рассмотрению разработки условных знаков трех электронных карт: «Русский Север. Объекты храмовой архитектуры федерального значения», «Русский Север. Объекты промышленной и гражданской архитектуры федерального значения», «Русский Север. Объекты культурного наследия регионального значения». Предлагается ввести жесткие классификации объектов культурного наследия Русского Севера, которые логичны для использования на серии электронных карт: категории (федеральные объекты/ региональные), виды объектов (памятники/ ансамбли/ достопримечательные места), содержательные типы (объекты храмовой/промышленной и гражданской архитектуры и т. п.) и объекты Всемирного Наследия ЮНЕСКО. Опыт разработки электронных карт культурного наследия Русского Севера ставит своей целью объединить все объекты этих уникальных территорий по различным классификациям в единой серии тематических карт и тем самым дать возможность упростить принятие решений при работе с охраняемыми объектами культурного наследия Русского Севера.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: объекты культурного наследия, Русский Север, тематическое картографирование, объекты культуры федерального и регионального значения

[1] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034, *e-mail:* **ovartemyeva@mail.ru**

[2] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034, *e-mail:* **nikita.alifanov@inbox.ru**

[3] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034, *e-mail:* **s.tjurin@spbu.ru**

[4] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034, *e-mail:* **n.pozdnyakova@spbu.ru**

Olga V. Artemeva[1], **Nikita A. Alifanov**[2], **Sergei V. Tyurin**[3], **Natalya A. Pozdnyakova**[4]

ELECTRONIC MAPS DEVELOPMENT OF THE CULTURAL HERITAGE OBJECTS OF THE RUSSIAN NORTH

ABSTRACT

Now, interest in the exploration of territories located in the north of the Russian Federation is growing rapidly. The northern regions of the country began to play one of the key roles due to the redistribution of economic and financial flows, as well as increased attention to security and upholding Russian geopolitical interests. The concept of "Russian North" has moved from the category of ethno-historical to a rigid legal one and includes a list of administrative lands, where there are both huge mineral reserves and unique objects of nature and culture created by various peoples and ethnic groups. The use of geographic information systems (GIS) and maps as the results of the work of GIS is the most efficient, objective and visual tool for displaying cultural heritage objects for further use of knowledge on their functioning and conservation. This article demonstrates the experience of creating a series of electronic maps of cultural heritage objects on the territory of the Russian North (scale 1: 6 500 000) based on geoinformation mapping using author's classifications. The relevance of the study stems from the fact that at the moment there is no single unified database for mapping cultural heritage sites of the Russian North, and all cartographic materials and results of GIS operation that are in the public domain cannot provide all classification units in a single series of visual cartographic models. The article proposes for consideration three electronic maps: "Russian North. Objects of temple architecture of federal importance", "Russian North. Objects of industrial and civil architecture of federal significance", "Russian North. Objects of cultural heritage of regional significance". It is proposed to introduce strict classifications of cultural heritage objects of the Russian North, which are logical for use on a series of electronic maps: categories (federal objects/regional objects), types of objects (monuments/ensembles/places of interest), content types (objects of temple/industrial and civil architecture, etc.) and the UNESCO World Heritage Sites. The experience of developing electronic maps of the cultural heritage of the Russian North aims to unite all the objects of these unique territories according to various classifications in a single series of thematic maps and thereby make it possible to simplify decision-making for administrators at various levels when working with protected cultural heritage objects of the Russian North.

KEYWORDS: cultural heritage objects, the Russian North, thematic mapping, cultural objects of federal and regional importance

ВВЕДЕНИЕ

Северные территории Российской Федерации в настоящее время играют одну из ключевых ролей в национальной экономике, обеспечении безопасности, отстаивании геополитических интересов государства. Эксплуатация природных богатств приносит существенные доходы бюджету, функционирование судоходства по Северному морскому пути вносит элемент стабильности в транспортное обеспечение многих субъектов

[1] Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **ovartemyeva@mail.ru**

[2] Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **nikita.alifanov@inbox.ru**

[3] Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **s.tjurin@spbu.ru**

[4] Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **n.pozdnyakova@spbu.ru**

Федерации, развитие туристической привлекательности региона медленно, но планомерно возрастает.

Русский Север — это не только край рек, озер, лесов, естественных природных ландшафтов. Эта территория хранит уникальные объекты культуры, созданные различными народами и этнографическими группами: саамами, поморами, ненцами, карелами, вепсами и мн. др. [*Жуков*, 2013]. Культурный потенциал Русского Севера настолько огромен, что среди ученых сформировалась концепция о признании региона не культурной периферией, а первоначальным культурным ядром государства, вместилищем культурного наследия великороссов[1]. Появление самого термина обусловлено политическими и культурными обстоятельствами, а смысл, вкладываемый в него, менялся в зависимости от принципов этнополитики, которой придерживалась государственная власть [*Шабаев* и др., 2012].

Впервые термин «Русский Север» появился в путевых заметках губернатора Архангельской губернии А.П. Энгельгардта [1897] по итогам его двухлетней инспекционной поездки в регион, которые представляют собой настоящую энциклопедию Русского Севера — путеводитель и справочник со сведениями о рельефе местности, реках и озерах, состоянии дорог, флоре и фауне, а также с описанием жизни народов Русского Севера конца XIX в. А.П. Энгельгардт не обозначил границы Русского Севера, но внес немалый вклад в развитие региона.

В географическом плане исследователи долго не могли сойтись в едином мнении относительно границ «Русского Севера». Первоначально границы культурной провинции либо не указывались, либо толковались весьма размыто: от Кольского полуострова и Карелии до Урала. Начиная с XVI–XVIII вв., практически весь Русский Север был изучен и нанесен на карту. В основном карты были составлены иностранцами, но часто на основании русских чертежей [*Павлович*, 2008]. Уже к началу XX в. Русский Север в административном плане занимали территории Архангельской, Олонецкой и Вологодской губерний [*Лебедев*, 2015].

В настоящее время Русский Север относится к Северо-Западному Федеральному округу и включает в себя Республику Карелию, Республику Коми, Вологодскую, Мурманскую, Архангельскую области и Ненецкий автономный округ[2]. Стоит также отметить, что, хотя географически Санкт-Петербург и Ленинградская область входят в состав Европейского Севера России, данные регионы не относят к Русскому Северу. Это вызвано скорее всего тем, что Санкт-Петербург исторически в большей степени, чем иные северные территории, в культуре, искусстве, образовании испытывал на себе влияние запада.

Очень близким понятием по своему географическому, экономическому и культурному значению является термин Арктическая зона России. В 2020 г. президент В. Путин подписал указ № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года»[3]. Подписание Арктической Стратегии, на первый взгляд, создает стимулы и для развития регионов Русского Севера. Но в число арктических территорий включены лишь некоторые районы этой исторической провинции. Например, в Республике Коми к арктическим

---

1 Север: проблемы периферийных территорий. Отв. ред. В.Н. Лаженцев. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2007. 420 с.

2 Русский Север. BigCountry. Электронный ресурс: http://bigcountry.ru/page1.php?idm=231 (дата обращения 22.01.2023)

3 Государственная программа Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации». Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока. Электронный ресурс: https://minvr.gov.ru/activity/gosprogrammy/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-arkticheskoy -zony (дата обращения 22.02.2023)

территориям отнесен только город Воркута, в Архангельской области — Архангельск, Северодвинск и Новодвинск, а также Онежский, Поморский и Мезенский районы, в Карелии — Кемский и Лоухонский районы, т. е. лишь самые северные окраины области и республики. Мурманская область и Ненецкий АО вошли целиком, а расположенная существенно южнее Вологодская область, естественно, совсем не вписывается в Арктическую зону.

Еще один документ, который стоит упомянуть, касается только Архангельской области, т. к. отличительной особенностью этого региона является уникальное культурное наследие Русского Севера. Это Постановление Правительства «Об утверждении государственной программы Архангельской области „Культура Русского Севера (2013–2024 гг.)“»[1]. Программа направлена на сохранение объектов культурного наследия, создание условий для формирования и развития туризма на территории региона и укрепление материально-технической базы учреждений культуры. Стоит отметить, что документы, направленные на развитие культурного потенциала, существуют в каждом из регионов за авторством местных, а не федеральных властей.

На территории Русского Севера в настоящий момент находится более 2 500 объектов федерального значения и около 3 500 регионального[2].

Сохранение, систематизация и восстановление объектов культурного наследия Русского Севера — это объемная и кропотливая работа большого числа менеджеров на всех уровнях власти и огромного числа ученых, которая не может дать мгновенный эффект. Более того, финансирование этой сферы как со стороны государства, так и со стороны частных компаний также является проблемой. Но усилия могут окупиться и даже без больших государственных инвестиций. Если потрачены средства на распространение знаний среди граждан, а объекты культуры известны широкой публике, то интерес к тому или иному региону будет увеличиваться, особенно в настоящее время (в силу возросшего интереса россиян путешествовать по своей стране).

Серия электронных карт (итоговый масштаб 1: 6 400 000) ставит целью просуммировать знания о классификациях объектов культурного наследия Русского Севера как с точки зрения административно-территориального статуса, так и по культурно-типологическим позициям для отображения их в авторской системе условных знаков с помощью инструментов ГИС. Актуальность исследования вызвана тем фактом, что единой унифицированной базы данных для картографирования объектов культурного наследия Русского Севера в целом на настоящий момент не существует, а все картографические материалы и итоги функционирования ГИС, находящиеся в открытом доступе, не могут предоставить в единой серии визуальных картографических моделей все классификационные единицы. Карты отдельных субъектов Российской Федерации частично (включая геопорталы об объектах культурного наследия и административные сайты управляющих структур соответствующих субъектов Федерации вместе с базами данных) могут восполнить данный пробел, однако с ограничением по набору классификационных характеристик. Предложенный авторами масштаб является обзорным, диаграммные фигуры достаточно информативны, наглядны и позволяют «читать» карты широкому пользователю.

«Бережное отношение к памятникам является показателем духовного здоровья общества, способного разумно и уважительно относится к историческому прошлому, его достижениям или трагическим ошибкам» [*Семенова*, *Афанасенко*, 2020].

---

1 Государственная программа «Культура Русского Севера». Правительство Архангельской области. Электронный ресурс: https://dvinaland.ru/budget/programs/04 (дата обращения 22.02.2023)

2 Министерство культуры Российской Федерации. Электронный ресурс: https://culture.gov.ru/ (дата обращения 26.02.2023)

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В своих исследованиях и разработках мы опирались на труды отечественных классиков сферы наук о Земле, картографов и иных специалистов, работающих с культурным наследием Русского Севера.

Фундаментальным трудом является «Национальный атлас Арктики», состоящий из 22 разделов с большим блоком, посвященным культурному и духовному наследию На картах атласа нашли свое отражение в т. ч. объекты археологического наследия, памятники монументального искусства, объекты истории, истории освоения Арктики первопроходцами и исследователями в XVI–XX вв., объекты наследия науки и техники, объекты подводного наследия, объекты архитектурного и духовного наследия, особо охраняемые природные территории и мн. др.[1] История его создания проходит через труды Ельчанинова А.И. [2013; 2018]. Боярского П.В. [*Боярский*, *Ельчанинов*, 2018; *Боярский* и др., 2018 (а), 2018 (б)], Касимова Н.С. [2015]. У истоков картографирования культурного и природного наследия как нового направления в тематическом картографировании стояли В.В. Свешников [*Ельчанинов*, 2016], Ю.А. Веденин, А.М. Берлянт; А.А. Лютый также занимался картографированием наследия России в целом [*Берлянт* и др., 2003]. Подраздел «Культурное и природное наследие» Национального атласа России[2] — самый большой. В начале его идут 24 карты разных сюжетов на Россию в целом, а на картах регионов Российской Федерации показаны: объекты археологического наследия, памятники истории и памятные места, объекты архитектурного наследия (культовой, гражданской, фортификационной, хозяйственной архитектуры и инженерно-технического наследия), памятники монументального искусства, исторические населенные пункты, особо охраняемые природные территории.

Ряд ученых работали с картографированием культурного и природного наследия России в контексте использования карт как инструмента в иных сферах наук о Земле. Развитие рекреационной географии и географии туризма описывала Шульгина О.В. [2015]. Священников П.Н. [*Священников* и др., 2020] исследовал разномасштабные климатические изменения на культурное и историческое наследие Соловецких островов.

Использование карт, созданных с помощью ГИС, подразумевает наличие базы данных, которая выступает как систематизированное хранилище информации с возможностью дальнейшей автоматизированной визуализации и (или) применения картографических методов исследования. Одной из экономически эффективных программ может быть программа развития туризма на Русском Севере. Преимуществом этого направления является то, что масштабы внедрения этой программы могут охватывать как минимальные районы или отдельные места, так и достаточно большие области [*Жуков*, 2013]. В качестве примера успешной реализации туристского проекта на Русском Севере можно назвать инвестиционный проект «Великий Устюг — родина Деда Мороза». Благодаря ему даже малый исторический северный город стал известен всей России, превратившись в один из наиболее активно развивающихся туристических центров региона, а о нескольких десятках объектах культурного наследия узнало огромное количество жителей страны. Авторы же данного исследования готовы предоставить базы данных и итоговые картографические модели с векторными слоями не только администраторам, отвечающим за Русский Север в целом, но и отдельным исполнительным структурам соответствующих субъектов РФ.

Кроме авторских разработок российских ученых, нами были использованы официальные документы, характеризующие различные классификации объектов

---

[1] Национальный атлас Арктики. Москва: АО «Роскартография», 2017. 496 с. ISBN 978-5-9523-0386-7

[2] Национальный атлас России. Т. 4: История. Культура. Гл. ред. Веденин Ю.А. М.: Роскартография, 2008. 496 с.

культурного наследия, а также общепринятые термины, используемые в них. В соответствии с Федеральным законом № 73-ФЗ от 25.06.2002 «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» к объектам культурного наследия (ОКН) относятся объекты недвижимого имущества (в т. ч. объекты археологического наследия) и иные объекты с исторически связанными с ними территориями, произведениями живописи, скульптуры, декоративно-прикладного искусства, объектами науки и техники и иными предметами материальной культуры, которые возникли в результате исторических событий и представляют собой ценность с точки зрения истории, археологии, архитектуры, градостроительства, искусства, науки и техники, эстетики, этнологии или антропологии, социальной культуры и являются свидетельством эпох и цивилизаций, подлинными источниками информации о зарождении и развитии культуры[1].

Объекты культурного наследия в соответствии со статьей 3 ФЗ-№ 73 от 25.06.2002 подразделяются на следующие виды:

- памятники — отдельные постройки, здания и сооружения с исторически сложившимися территориями (памятники религиозного назначения, мемориальные квартиры, мавзолеи, отдельные захоронения, произведения монументального искусства, объекты археологического наследия и т. п.);
- ансамбли — четко локализуемые на исторически сложившихся территориях группы изолированных или объединенных памятников (строения и сооружения дворцового, жилого, общественного, административного, торгового, производственного, научного, учебного назначения, а также памятники и сооружения религиозного назначения, в т. ч. фрагменты исторических планировок и застроек поселений, которые могут быть отнесены к градостроительным ансамблям, произведения ландшафтной архитектуры и т. п.);
- достопримечательные места — творения, созданные человеком, или совместные творения человека и природы (места традиционного бытования народных художественных промыслов, центры исторических поселений, памятные места, культурные и природные ландшафты, объекты археологического наследия, места совершения религиозных обрядов, места захоронений жертв массовых репрессий, религиозно-исторические места и т. п.). Последняя группа классификации по мнению авторов практически не отражена на картографических моделях в силу необходимости использования крупных масштабов и достаточно сложной локализации объекта при его частичной или полной утрате.

Объекты культурного наследия по территориальному статусу также подразделяются на следующие категории:

- объекты культурного наследия федерального значения — объекты, обладающие историко-архитектурной, художественной, научной и мемориальной ценностью, имеющие особое значение для истории и культуры РФ, а также объекты археологического наследия;
- объекты культурного наследия регионального значения — объекты, обладающие историко-архитектурной, художественной, научной и мемориальной ценностью, имеющие особое значение для истории и культуры субъекта РФ;

[1] «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 № 73-ФЗ. Федеральный закон. Электронный ресурс: http://www.kremlin.ru/acts/bank/18230 (дата обращения 22.02.2023)

– объекты культурного наследия местного (муниципального) значения — объекты, обладающие историко-архитектурной, художественной, научной и мемориальной ценностью, имеющие особое значение для истории и культуры муниципального образования[1].

Следует заметить, что лишь в последнее время было введено понятие «историческое поселение» — городское или сельское поселение, в границах территории которого расположены объекты культурного наследия: памятники, ансамбли, достопримечательные места, а также иные культурные ценности, созданные в прошлом, представляющие собой археологическую, историческую, архитектурную, градостроительную, эстетическую, научную или социально-культурную ценность, имеющие важное значение для сохранения самобытности народов Российской Федерации, их вклада в мировую цивилизацию. Объекты культурного наследия включаются в единый государственный реестр в определенном законом порядке и подлежат государственной охране. На государственном учете также состоят выявленные объекты культурного наследия, которые подлежат государственной охране до принятия решения о включении их в реестр либо об отказе включить их в реестр.

Независимо от категории историко-культурного значения объекты культурного наследия могут находиться в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, муниципальной собственности, частной собственности, а также в иных формах собственности.

Также на территории Русского Севера расположены 3 объекта, включенные в Список Всемирного Наследия ЮНЕСКО по культурным критериям:

1. Архитектурный ансамбль Кижского погоста (Республика Карелия);
2. Культурный и исторический ансамбль «Соловецкие острова» (Архангельская область);
3. Ансамбль Ферапонтова монастыря (Вологодская область)[2].

При разработке электронных карт, используя метод классификаций, авторы предлагают, кроме вышеуказанных трех классификаций (виды, категории и объекты Всемирного Наследия), также разделять объекты по качественной содержательной составляющей (по типам). Мы еще раз подчеркиваем, что несмотря на актуальность темы объектов культурного наследия Русского Севера и очевидную заинтересованность управляющих структур иметь в своем арсенале (на геопорталах, в частности) подобного рода картографические модели вместе с базами данных, классификационного единства у авторов разработок нет. Например, на официальном портале правительства Вологодской области представлена карта-схема охраны объектов культурного наследия, на которой присутствует разделение объектов как на отдельные виды объектов культурного наследия (памятники, ансамбли), так и на категории (федерального, регионального значения и т. д.), при этом содержательная типологическая классификация отсутствует[3]. В раздел «Социальная сфера» геопортала Республики Коми включен подраздел «Объекты культурного наследия». Условными знаками выделены памятники градостроительства и

---

1 «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 № 73-ФЗ. Статья 4 Федерального закона. Электронный ресурс: http://www.kremlin.ru/acts/bank/ 18230 (дата обращения 22.02.2023)

2 UNESCO World Heritage Centre. Электронный ресурс: https://whc.unesco.org/ (дата обращения 12.02.2023)

3 Схема охраны объектов культурного наследия. Правительство Вологодской области. Электронный ресурс: https://vologda-.oblast.ru/o_regione/karty/skhema_okhrany_obektov_kulturnogo_naslediya/?sphrase_id=8130357 (дата обращения 24.02.2023)

архитектуры, истории и монументального искусства. Объекты вновь разделены лишь на две категории: федерального и регионального значения. На этот раз отсутствуют виды объектов[1]. Проведя анализ открытых данных, стало также очевидно, что открытых ГИС, выложенных в сеть интернет по теме объектов культурного наследия разного уровня, в настоящее время нет. Отдельные ГИС-разработки представляют собой части административных порталов и несут скорее иллюстративное значение, нежели практическо-содержательное. Однако именно ГИС могли бы помочь региональным менеджерами руководить подотчетной территорией на более высоком технологическом уровне [*Artemeva* et al., 2019]. В дальнейшем при использовании накопленных баз данных возможно применение и визуально-инструментальных методов оценки данных, и автоматизированных запросов, и графических методов анализа с построением диаграмм. Все зависит от задачи пользователя.

Серия карт объектов культурного наследия Русского Севера была выполнена с помощью графического редактора Inkscape версии 1.2.2, программного обеспечения QGIS версии 3.26. В качестве исходной статистической информации использовались перечни объектов культурного наследия федерального и местного значения на сайтах органов власти субъектов и на специализированных сайтах соответствующей тематики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Авторы считают необходимым указать на основные внутриклассификационные единицы типов объектов культурного наследия Русского Севера, которые так или иначе были задействованы при разработке электронных карт.

Прежде всего это *объекты деревянного зодчества*. Работа с объектами деревянного зодчества была затруднена отсутствием единообразия в первоисточниках: некоторые объекты полуразрушены и администрации областей затрудняются порой с включением в список существующих того или иного храма, церкви, погоста. Наше мнение, что надо включать в проект все объекты, даже разрушенные. Это может подвигнуть инвесторов на выделение дополнительных средств. Однако существует отрицательная сторона — администраторам придется следить за тем, чтобы финансовый взнос дошел до конкретного объекта, и отчитываться перед государством. Археологические памятники зачастую неизвестны за пределами достаточно узкого круга специалистов, а получить точную географическую привязку — это еще одна трудность, с которой мы столкнулись в большом числе случаев. Особенно это характерно для каменных лабиринтов и наскальных изображений. Кроме того, данную классификационную группу трудно соотнести с конкретным этносом, а привязка соответствующих объектов к местности должна быть однозначная. Не обо всех исторических поселениях (погостах, деревнях, селах), как живых объектах традиционной культуры, поставлен вопрос на управленческом уровне: включать ли их в список культурного наследия. Культурный ландшафт сельской местности постоянно меняется и отделить историческую составляющую от современной подчас бывает сложно [*Артемьева*, *Воробей*, 2021].

Следующая группа — *объекты храмовой архитектуры*. Их необходимо рассматривать с точки зрения разделения на деревянные и каменные постройки, с одной стороны и на памятники и ансамбли, с другой. Самый знаменитый деревянный храмовый ансамбль не только Русского Севера, но и всей России — Кижский погост в Карелии. Комплекс знаменит многообразием расположенных на его территории объектов деревянного зодчества, особенно 23-главой церковью Преображения Господня. Соловецкий и Ферапонтов монастыри — наиболее известные каменные ансамбли Русского

[1] Объекты культурного наследия. Геопортал Республики Коми. Электронный ресурс: https://gis.rkomi.ru/ GisViewer/Index/-2147483580 (дата обращения 24.02.2023)

Севера, включенные, как и Кижский погост, в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, что в свою очередь является дополнительной классификационной группой нашего исследования.

Еще одна группа — это *объекты промышленной и гражданской архитектуры*. Среди всех субъектов Русского Севера Вологодская область является лидером по количеству памятников гражданской архитектуры, являющихся объектами культурного наследия. По значимости расположенных на ее территории деревянных строений с регионом можно сравнить только Республику Карелия. Памятники промышленной архитектуры имеют иной центр притяжения — Республику Коми. Богатство сырьевой базы региона способствовало созданию в разных отраслях хозяйства нескольких заводов, остатки которых в настоящее время представляют культурную ценность. Разнообразие построек вынуждает рассматривать каждый объект в составе более крупных классификационных групп (так, группа сооружений личного пользования может объединять жилые дома, хозяйственные постройки и др.). В то же время, некоторые категории зданий встречаются в основном в пределах одного региона.

Четвертая группа — *памятники истории и монументального искусства***.** Это большие, величественные в первую очередь архитектурные и скульптурные композиции, а также элементы ландшафтного или садово-паркового искусства, рельефы, витражи, которые так или иначе образуют ансамбль. Эта группа памятников требует кропотливой работы на более крупных масштабах карт, поэтому в данном проекте не нашла своего отражения.

Пятая группа — *археологические памятники*. На территории Русского Севера археологические памятники составляют большинство, однако их показ на карте затруднен из-за отсутствия в списках объектов указания на точное местоположение. Так, геоинформационная система «Археологические памятники России», разрабатываемая Институтом археологии РАН, отображает только примерное положение объектов, при этом с уменьшением масштаба они автоматически объединяются во все более и более крупные группы[1]. Главная причина, по которой точное положение большинства памятников археологического наследия не раскрывается — опасность разграбления из-за возможного присутствия ценных изделий из металла. Таким образом, объекты археологического наследия обладают несколькими специфическими чертами, что говорит о необходимости применения в их картографировании особых способов изображения: специалисты вынуждены отказаться от показа каждого отдельного объекта в пользу отображения археологического наследия с помощью различных аналитических показателей.

При создании карты об объектах храмовой архитектуры федерального значения был разработан общий принцип отображения принадлежности объекта к памятникам или ансамблям: так как во многих населенных пунктах находится несколько объектов, решено было вместо собственно объектов показывать населенные пункты, применяя к ним геометрический значок в виде кружка в случае, когда на их территории расположены только памятники, значок в форме квадрата — когда в пунктах представлены только ансамбли, совмещенный значок кружка и квадрата — в случае нахождения в пункте и памятников, и ансамблей. Использование простых геометрических фигур в качестве условного обозначения оправдано по причине большого числа близко расположенных населенных пунктов на карте храмовой архитектуры; при отображении прочих объектов федерального значения кружки и квадраты удобны для показа доли памятников и ансамблей разных типов в отдельном пункте. При этом три храмовых ансамбля, являющиеся объектами Всемирного наследия ЮНЕСКО, были отмечены на

[1] Археологическая карта России. Институт археологии Российской академии наук. Электронный ресурс: https://www.archaeolog.ru/ru/map (дата обращения 27.02.2023)

соответствующей карте особыми наглядными значками в виде купола и примыкающих к нему элементов в форме характерного для храмов Русского Севера шатра. Коричневый цвет заливки (на карте храмовой архитектуры) или обводки (на карте прочих объектов) применен для знаков населенных пунктов, содержащих примеры деревянного зодчества. По номерам, приуроченным к пунктам, в легенде отыскиваются их названия и список объектов, расположенных в них (рис. 1–2).

Применение к памятникам обозначения в виде круга, а к ансамблям — в форме квадрата оказалось возможным также на карте объектов регионального значения (рис. 3). В силу большого числа подобных объектов вместо отображения каждого населенного пункта способом значков общее распределение объектов разных типов внутри каждого субъекта Русского Севера было показано способом картодиаграмм и картограмм. Первые разбиты на секторы в виде четверти круга, каждому сектору соответствует определенный тип объектов, изображаемый закрепившимся за ним цветом (для храмов, жилых домов и построек личного хозяйства, общественных заведений выделены отдельные секторы, все остальные типы объединены в один оставшийся, при этом количество памятников разных подтипов соответствует значению шкалы сектора в точке, занимаемой обозначением этого подтипа). Секторы показывают количество памятников; среди памятников квадратной областью выделено такое их количество, которое является частью ансамблей. Таким образом, в картодиаграмме отражено понятие ансамбля как совокупности памятников, однако не показано количество собственно ансамблей. Косвенно указание на это количество присутствует в картограмме плотности размещения ансамблей (последняя отображена штриховкой с линиями разного типа). Картограмма плотности размещения памятников в каждом субъекте выполнена с использованием приема заливки, при этом соседние ступени шкалы показателя отличаются в окраске на 7 % по светлоте. Построение картодиаграмм проводилось в графическом редакторе Inkscape. Первым этапом стало создание шкалы количества памятников, отображаемой на диаграмме. На основании того принципа, что число объектов может быть выражено площадью сектора, были построены концентрические окружности площадью 200, 400, 800, 1 600, 3 200 мм^2 (таким образом, соответствующие окружности показывают 50, 100, 200, 400, 800 памятников на отдельном секторе). В используемом редакторе при создании окружностей задавались ее радиусы по осям X и Y.

В качестве итогов авторы хотели бы продемонстрировать некоторые фрагменты из серии карт, которая является попыткой соединить четыре классификационные группы объектов культурного наследия на территории Русского Севера: категории (федеральные /региональные), виды объектов (памятники/ансамбли), содержательные типы (объекты храмовой/промышленной и гражданской архитектуры и пр.) и объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО. Авторы также хотят акцентировать внимание на том факте, что впервые в условном знаке на карте регионального уровня было использовано и общее количество памятников, и количество памятников, входящих в состав ансамблей. До сих пор при картографировании объектов культурного наследия понятие «ансамбль памятников» отражался отдельным знаком без учета внутреннего количества архитектурных единиц. При этом в само понятие ансамбля могли одновременно входить и изолированные памятники, и сооружения с единством тематического и архитектурного содержания. Авторы данного проекта настаивают на учете всех возможных архитектурных сооружений.



72 Покровское с. - ц. Покрова на Пучке
73 Поцкий погост с. - ц. Георгиевская
74 Прилуки с. - Спасо-Прилукский монастырь
75 Саминский погост - Ильинская ц.
76 Тотьма г. - ц. Успения, ц. Троицы в Зеленской рыбацкой слободе, Входоиерусалимская ц., ц. Иоанна Предтечи, ц. Рождества, Спасо-Суморин монастырь
77 Устюжна г. - ансамбль Покровской церкви, собор Рождества Богородицы, ансамбль Казанской церкви, ц. Благовещения
78 Цыпино погост - Ильинская ц.
79 Ахпойла дер. - ч. Сошествия Святого Духа на апостолов
80 Вешкелица с. - часовня
83 Кефтеницы дер. - Георгиевская ч.
84 Кижи остров и окрестности - ч. Апостолов Петра и Павла из деревни Бережная, ц. Воскрешения Лазаря из Муромского монастыря, ч. во имя Нерукотворного образа из деревни Вигово, ч. Преображения Господня из деревни Кавгора, ч. Успения Божией Матери, ч. Знамения Пресвятой Богородицы, ч. Параскевы Пятницы и Варлаама Хутынского, ч. Св. Апостолов Петра и Павла, ч. Архангела Михаила из деревни Леликозеро
85 Коккойла дер. - Варваринская ч.
86 Колгостров дер. - Вознесенская ч.
87 Кондопога г. - Успенская ц.
88 Космозеро дер. - ц. Александра Свирского
90 Лычный остров - Петропавловская ц.
91 Малый Колгостров остров - ансамбль Ильинского погоста
92 "Марциальные воды" санаторий - церковь, построенная в 1721 г. по проекту Петра I
93 Мегрега с. - Флоровская ц.
94 Паяницы дер. - Георгиевская ч.
95 Пертисельга дер. - Георгиевская ч.
96 Селецкое бнп - ч. Троицы и Дмитрия Солунского
97 Усть-Яндома с. - часовня
99 Часовенская дер. - Варваринская ч.
100 Челмужи дер. - ц. Петра и Павла
101 Чуйнаволок дер. - Ильинская ч.
103 Яндомозеро дер. - Варваринская ц.

объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО

территория Русского Севера

НАСЕЛЁННЫЕ ПУНКТЫ

○ с памятниками (церквями, часовнями, соборами)

□ с ансамблями (монастырями, храмовыми комплексами и др.)

⊂⊃ с памятниками и ансамблями

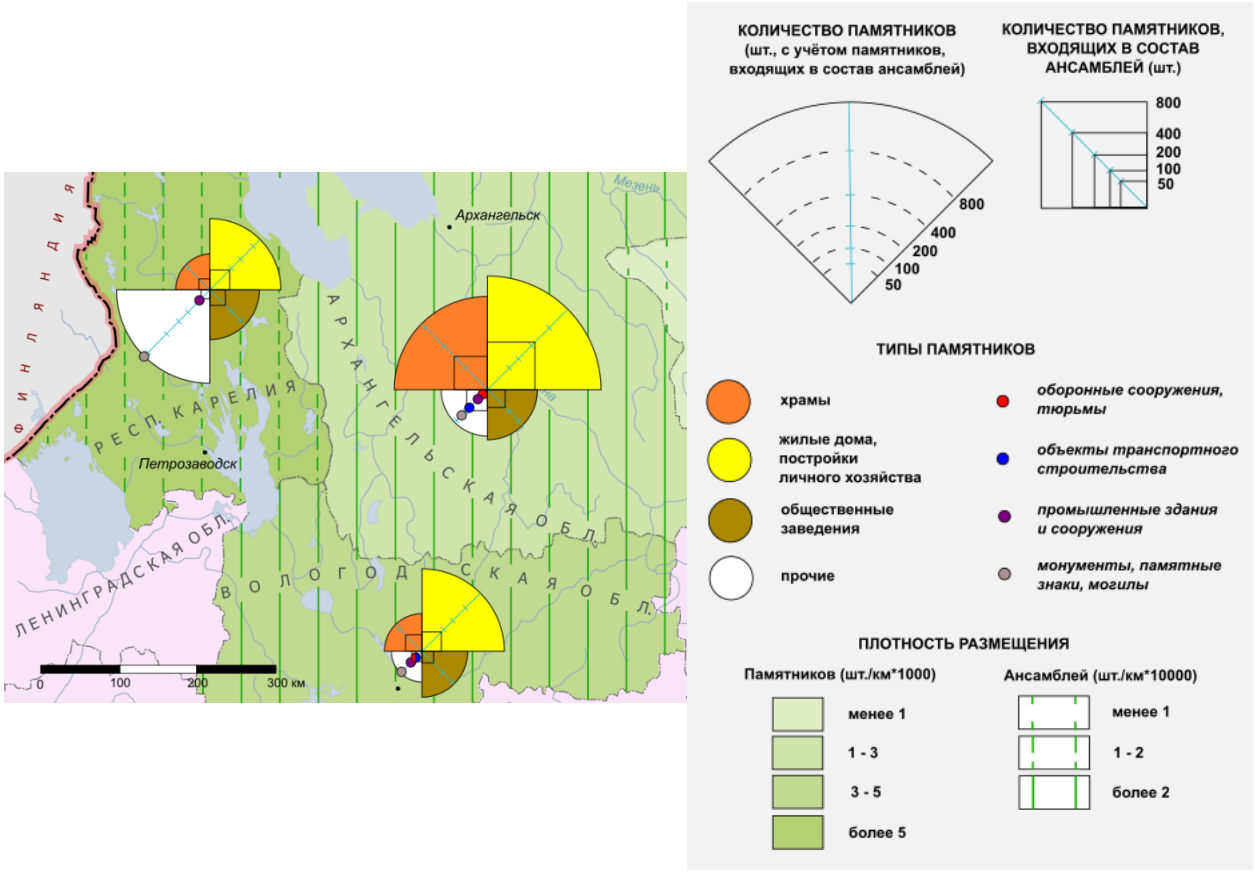
Белым цветом закрашены пунсоны пунктов с примерами каменного зодчества, коричневым - деревянного

Рис. 1. Фрагмент карты и легенды «Русский Север. Объекты храмовой архитектуры федерального значения». На карте представлено 107 объектов
Fig. 1. The map and the legend fragment "Russian North. Objects of temple architecture of federal importance". There are 107 objects on the map



9 Белозерск г. - мост над Кремлевским рвом; здание Городского училища
11 Вологда г. - Вологодский государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник; дом, в котором в 1787-1815 и 1833-1855 гг. жил Батюшков К.Н.; усадьба деревянная, XIX в.; дом жилой деревянный (39 объектов); дом жилой деревянный, XIX в. (3 объекта); дом Шахова; дом Левашова; торговый дом (2 объекта); усадьба; ансамбль зданий (банк; флигель); дом Засецких с изразцовыми печами; дом Волкова; административное здание (2 объекта); комплекс торговых рядов; башни и лавки у Каменного моста; ярмарочный дом; дом жилой (7 объектов); дом жилой, XIX в.; здание библиотеки Общества просвещения; Скулябинская богадельня; дом Масленникова; здание Вологодского уездного училища; комплекс Дворянского собрания; жилой дом (дом Юшина); жилой дом (дом Соковикова); дом Петра Первого; здание пожарной каланчи; памятник В.И.Ленину; могила Батюшкова К.Н.
12 Вытегра г. - сооружения Мариинской системы (шлюз № 1; участок канала)
13 Грязовец г. - дом купца, XIX в. (филиал музея-заповедника)
14 Даниловское дер. - усадьба Батюшкова К.Н.
15 Кириллов г. - Кирилло-Белозерский историко-архитектурный и художественный музей-заповедник; народный дом
16 Можайское с. - усадьба, в которой жил А.Ф. Можайский, XIX в. (филиал музея-заповедника)
17 Покровское с. - усадьба Брянчаниновых (санаторий "Октябрьские всходы")
18 Семёнково дер. - архитектурно-этнографический музей (филиал Вологодского музея-заповедника)
19 Старое Петровское дер. - обелиск в память сооружения канала Мариинской водной системы
21 Устюжна г. - дом Гришина; усадьба Курбатова; здание Городской думы с пожарной каланчой; дом жилой (2 объекта); здание банка; усадьба Поздеева (3 объекта); дом жилой деревянный; усадьба Копыльцовых; дом Белоусова; дом Боборыкина; дом жилой с трехъярусной башней
22 Череповец г. - памятник В.И.Ленину; бюст В.В.Верещагина; усадьба Гальских (усадебный дом совхоза "Комсомолец"); дом, в котором в 1842 г. родился и жил Верещагин В. В.
23 Кижи о. - дом Елизарова из д. Середка; дом Ошевнева; дом Пертякова из д. Усть-Яндома; амбар Жданова из д. Пелдожи; баня из д. Усть-Яндома; мельница ветряная Биканина с о. Волкостров; дом Сергеева из д. Логморучей; дом Яковлева из д. Клещейла; рига Стафеева из урочища Березовая Сельга; мельница водяная Стафеева из урочища Березовая Сельга; амбар из д. Нинисельга; амбар из д. Коккойла
24 Косалма дер. - могила Фортунатова Ф.Ф.
25 "Марциальные воды" санаторий - первый русский курорт "Марциальные воды", открытый в 1719 г. по указанию Петра I
26 Медвежьегорск г. - памятник С.М.Кирову
27 Петрозаводск г. - ансамбль зданий на Круглой площади; здание гимназии, в которой учились художник Поленов В.Д. и языковед ФортунатовФ.Ф; памятник В.И.Ленину; памятник К.Марксу и Ф.Энгельсу; памятник Петру I; памятник С.М.Кирову
28 Сортавала г. - памятник певцу рун "Калевалы" Шемейке

Рис. 2. Фрагмент карты «Русский Север. Объекты промышленной и гражданской архитектуры федерального значения»
Fig. 2. Fragment of the map "Russian North. Objects of industrial and civil architecture of federal significance"



а, a б, b

Рис. 3. Фрагмент карты и легенды «Русский Север. Объекты культурного наследия регионального значения» (а — фрагмент карты, б — фрагмент легенды)
Fig. 3. The map and the legend fragment "Russian North. Objects of cultural heritage of regional significance" (a — map fragment, b — legend fragment)

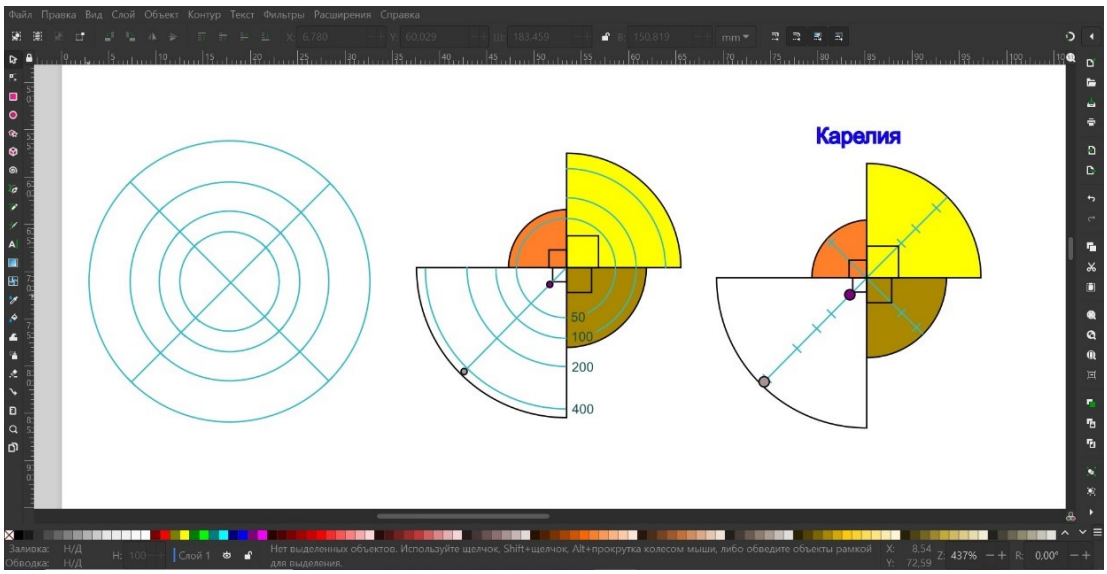


Рис. 4. Разработка условного знака. Окно программы Inkscape
Fig. 4. Symbol development. Inkscape window

Карты были созданы в частично автоматизированном режиме с помощью ГИС QGIS (общегеографическая нагрузка); основной объем работ по созданию условных знаков был выполнен в среде графического редактора Inkscape, в этом же продукте был обработан и помещен на картографическую основу слой озер, полученный средствами программы QGIS. Несмотря на использование нескольких способов изображения (способ значков, картодиаграмм, картограмм), на каждой карте образ круга как обозначения закреплен за памятниками, образ квадрата — за ансамблями. Необходимость соответствия на картодиаграммах количества памятников площади сектора привела к использованию при работе с функционалом графического редактора некоторых приемов математического аппарата. Окно программы с фрагментом разработки условного знака представлено на рисунке 4.

Серию карт сопровождает большая легенда с перечнем всех объектов культурного наследия. По необходимости, учитывая точную локализацию географической привязки значков в среде ГИС (привязка растра), авторы готовы перевести слой объектов на любую электронную географическую основу в среде практически любой географической информационной системы. Фрагменты легенд, предложенных в статье в качестве иллюстраций, были переформатированы для показа именно тех номеров объектов, которые попали во фрагменты карт. Полный список объектов присутствует на итоговых картах.

ВЫВОДЫ

Сохранение культурного наследия Русского Севера — одна из важнейших задач, которая поспособствует привлечению широкой публики, расширению туристического сектора и продвижению инвестиций в северные регионы страны.

Основные выводы по итогам разработки и создания серии карт следующие:

1. Необходимо и возможно сохранение в документах, базах данных, на электронных картах даже самых малых объектов культурного наследия, в т. ч. и Русского Севера: они являются интеллектуальной и духовной основой российского общества, определяют самобытность народов России, ее отличие от иных мировых культур.
2. Следует использовать научный подход с точки зрения теории и практики «сохранения объектов».
3. Рекомендуется иметь жесткие классификации, которые должны быть унифицированы для всех научных работников и управляющих структур в случае их использования.
4. Авторы предлагают ввести жесткие классификации объектов культурного наследия Русского Севера, которые логичны для использования на серии электронных карт: категории (федеральные объекты/региональные), виды объектов (памятники/ ансамбли/достопримечательные места), содержательные типы (объекты храмовой/ промышленной/гражданской архитектуры и т.п.) и объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО.
5. Использование ГИС и карт как итогов работы ГИС является наиболее оперативным, объективным и наглядным инструментом отображения объектов культурного наследия для дальнейшего использования знаний по их функционированию и сбережению;
6. Моделирование условных знаков, когда в одной диаграммной фигуре или значке соединены несколько классификаций (качественные и количественные показатели на все памятники, в т. ч. входящие в архитектурные ансамбли) возможно и отражает именно российскую школу тематического картографирования.

7. Легенды могут оказаться достаточно обширными и могут быть использованы как свод знаний по конкретным объектам, имеющим координатную привязку к географической основе электронной карты.
8. Должны быть созданы технические условия для конвертации тематических слоев в любые географические системы с целью продвижения итогов проекта на любых уровнях.
9. Данная разработка серии электронных карт объектов культурного наследия Русского Севера м-ба 1: 6 500 000 является примером более оригинального и сложного подхода к построению знаковых систем. В то же время они достаточно логичны для прочтения неспециалистами-картографами (геоинформатиками) и могут быть использованы в работе организаций, связанных с объектами культурного наследия.
10. Приветствуется популяризация данной темы на различных порталах среди широкой публики и для практической работы менеджерами управляющих организаций.
11. Авторы убеждены, что любые работы, связанные с привлечением внимания к объектам культурного наследия, дадут очевидный многократный эффект в будущем. Современные условия и располагают, и обязывают думать о всех возможных вариантах развития республик, краев, областей и иных субъектов Российской Федерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Артемьева О.В., Воробей Р.Ю. Объекты культурного наследия русского севера: особенности разработки базы данных для создания электронных картографических моделей. Научные исследования и инновации: Сборник статей X Международной научно-практической конференции. Саратов: Цифровая наука, 2021. С. 427–432.

Берлянт А.М., Бронникова В.К., Веденин Ю.А., Верещака Т.В., Ельчанинов А.И., Комедчиков Н.Н., Лютый А.А., Мартыненко А.И., Свешников В.В., Суворов А.К., Шульгина О.В. А.А. Лютый и картографирование наследия России. М.: Рос. науч.-исслед. ин-т культур. и природ. наследия им. Д.С. Лихачева, 2003. 182 с.

Боярский П.В., Ельчанинов А.И. Культурное, духовное и природное наследие в национальном атласе Арктики. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2018. Т. 24. № 1. С. 485–500. DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-485-500.

Боярский П.В., Ельчанинов А.И., Барышев И.Б., Кулиев А.Н., Парамонова А.А. Картографирование Российской Арктики: опыт и перспективы. Журнал Института наследия, 2018. № 4 (15). С. 4.

Боярский П.В., Ельчанинов А.И., Кулиев А.Н. Атлас «Культурное, духовное и природное наследие Российской Арктики». Журнал Института наследия, 2018. № 4 (15). С. 1.

Ельчанинов А.И. Картографирование культурного и природного наследия России. Геодезия и картография, 2013. № 2. С. 39–47.

Ельчанинов А.И. Научное наследие В.В. Свешникова и его вклад в развитие комплексного и тематического картографирования. Геодезия и картография, 2016. № 8. С. 41–50.

Ельчанинов А.И. Научное картографирование культурного и природного наследия России: к 25-летию Института Наследия. Журнал Института наследия, 2018. № 3(14). С. 7.

Жуков П.В. Развитие инфраструктуры туризма в условиях русского Севера. Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство, 2013. № 5. С. 67–72.

Касимов Н.С., Котляков В.М., Чилингаров А.Н., Красников Д.М., Тикунов В.С. Национальный атлас Арктики: структура и этапы разработки. Лед и Снег, 2015. Т. 55. № 1. С. 4–14. DOI: 10.15356/2076-6734-2015-1-4-14.

Лебедев С.В. Русский Север: исторические и этнокультурные особенности формирования российского региона. Человек и культура, 2015. № 6. С. 28–63.

Павлович Н.А. Русский север на старинных картах. Arctic Environmental Research, 2008. № 2. С. 76–82.

Священников П.Н., Осипова Т.Н., Багрянцев М.В. Воздействие разномасштабных климатических изменений на культурное и историческое наследие Соловецких островов. Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ», посвященной 90-летию Российского государственного гидрометеорологического университета. СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2020. С. 244–245.

Семенова О.В., Афанасенко В.И. Новые памятники о прошлом: Ростовские сюжеты о Великой Отечественной войне. Культурная жизнь Юга России, 2020. № 3 (78). С. 118–128. DOI: 10.24412/2070-075X-2020-10015.

Шабаев Ю.П., Жеребцов И.Л., Журавлев П.С. «Русский Север»: культурные границы и культурные смыслы. Мир России. Социология. Этнология, 2012. № 4. С. 134–153.

Шульгина О.В. История картографирования культурного и природного наследия России в контексте развития рекреационной географии и географии туризма. Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки», 2015. № 1 (17). С. 78–85.

Энгельгардт А.П. Русский Север. Путевые записки. СПб.: Издательство А.С. Суворина, 1897.

Artemeva O., Tyurin S., Wojnarowski A., Lichman M. Implementation of geographical information systems into the economic management of a large administrative region. VI International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences & Arts, SGEM 2019. Albena, Bulgaria: 6th SWS International Scientific Conference on Social Sciences ISCSS, 2019. V. 2. P. 163–170. DOI: 10.5593/SWS.ISCSS.2019.2/S04.021.

REFERENCES

Artemeva O., Tyurin S., Wojnarowski A., Lichman M. Implementation of geographical information systems into the economic management of a large administrative region. VI International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences & Arts, SGEM 2019. Albena, Bulgaria: 6th SWS International Scientific Conference on Social Sciences ISCSS, 2019. V. 2. P. 163–170. DOI: 10.5593/SWS.ISCSS.2019.2/S04.021.

Artemeva O.V., Vorobey R.Yu. Objects of cultural heritage of the Russian North: features of the development of a database for the creation of electronic cartographic models. Scientific research and innovation: Collection of articles of the X International scientific and practical conference “Scientific research and innovation”. Saratov: Digital Science, 2021. P. 427–432.

Berlyant A.M., Bronnikova V.K., Vedenin Yu.A., Vereshchaka T.V., Yel’chaninov A.I., Komedchikov N.N., Lyutyj A.A., Martynenko A.I., Sveshnikov V.V., Suvorov A.K., Shul’gina O.V. A.A. Lyutyj and mapping the heritage of Russia. Moscow: Likhachev Russian Research Institute for Cultural and Natural Heritage, 2003. 182 p. (in Russian).

Boyarsky P.V., Elchaninov A.I. Cultural, spiritual and natural heritage in the national atlas of the Arctic. Proceedings of the International conference "InterCarto. InterGIS", 2018. V. 24. No. 1. P. 485–500 (in Russian). DOI: 10.24057/2414-9179-2018-1-24-485-500.

Boyarsky P.V., Elchaninov A.I., Baryshev I.B., Kuliev A.N., Paramonova A.A. Mapping the Russian Arctic: Experience and prospects. The Heritage Institute Journal, 2018. No. 4 (15). P. 4 (in Russian).

Boyarsky P.V., Elchaninov A.I., Kuliev A.N. Atlas "Cultural, Spiritual and Natural Heritage of the Russian Arctic". The Heritage Institute Journal, 2018. No. 4 (15). P. 1 (in Russian).

Elchaninov A.I. Mapping the cultural and natural heritage of Russia. Geodesy and Cartography, 2013. No. 2. P. 39–47 (in Russian).

Elchaninov A.I. Scientific heritage of V.V. Sveshnikov and his contribution to the development of complex and thematic mapping. Geodesy and Cartography, 2016. No. 8. P. 41–50 (in Russian).

Elchaninov A.I. Scientific mapping of the cultural and natural heritage of Russia: To the 25th anniversary of the Heritage Institute. The Heritage Institute Journal, 2018. No. 3 (14). P. 7 (in Russian).

Engelhardt A.P. Russian North. Travel notes. St. Petersburg: Publishing house of A.S. Suvorin, 1897 (in Russian).

Kasimov N.S., Kotlyakov V.M., Chilingarov A.N., Krasnikov D.M., Tikunov V.S. National Atlas of Arctic: Structure and creation approaches. Ice and Snow, 2015. V. 55. No. 1. P. 4–14 (in Russian). DOI: 10.15356/2076-6734-2015-1-4-14.

Lebedev S.V. Russian North: Historical and ethno-cultural features of the formation of the Russian region. Man and Culture, 2015. No. 6. P. 28–63 (in Russian).

Pavlovich N.A. Russian north on old maps. N.A. Pavlovich. Arctic Environmental Research, 2008. No. 2. P. 76–82 (in Russian).

Semenova O.V., Afanasenko V.I. New monuments about the past: Rostov stories about the Great patriotic War. Cultural Studies of Russian South, 2020. No. 3 (78). P. 118–128 (in Russian). DOI: 10.24412/2070-075X-2020-10015.

Shabaev Yu.P., Zherebtsov I.L., Zhuravlyov P.S. "Russian North": Cultural boundaries and cultural meanings. Universe of Russia. Sociology. Ethnology, 2012. No. 4. P. 134–153 (in Russian).

Shulgina O.V. The history of mapping the cultural and natural heritage of Russia in the context of the development of recreational geography and tourism geography. The Academic Journal of Moscow City University, series: "Natural Sciences", 2015. No. 1 (17). P. 78–85 (in Russian).

Svyashchennikov P.N., Osipova T.N., Bagryantsev M.V. The impact of multi-scale climatic changes to the cultural and historical heritage of the Solovetskie Islands. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Modern problems of hydrometeorology and environmental monitoring in the CIS", dedicated to the 90th anniversary of the Russian State Hydrometeorological University. St. Petersburg: Russian State Hydrometeorological University, 2020. P. 244–245 (in Russian).

Zhukov P.V. Development of tourism infrastructure in the conditions of the Russian North. RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries, 2013. No. 5. P. 67–82 (in Russian).

УДК: 528.94 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-324-338**

Н.Г. Ивлиева[1], **Л.Г. Калашникова**[2], **А.В. Толмачева**[3]

ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТ УЕЗДОВ XVIII–XX вв. (НА ПРИМЕРЕ АРДАТОВСКОГО УЕЗДА СИМБИРСКОЙ ГУБЕРНИИ)

АННОТАЦИЯ

В историко-географических исследованиях при анализе формирования, становления и развития территорий особую ценность представляют карты. В данной статье описан опыт картографирования территории Ардатовского уезда Симбирской губернии в XVIII–XX вв. История становления уезда охватывает 150 лет. Со времени образования уезд прошел путь различных преобразований, в результате которых менялась территория, состав населенных пунктов, их наименование и административная принадлежность. После изучения историко-географических особенностей формирования территории было решено составить несколько разновременных карт уезда, чтобы они характеризовали основные периоды его существования. В этих целях были выбраны три эпохи, соответствующие 1780, 1859 и 1927 гг. В представляемой настоящей статьей работе подобраны и исследованы различные картографические, учетно-статистические и литературные источники, которые были использованы для создания карт для территории Ардатовского уезда конца XVIII – начала XX вв. Таковыми являлись как исторические, так и современные карты, а также современные материалы — готовые векторные слои и база данных населенных пунктов Республики Мордовия. Наиболее полными, достоверными и отвечающими целям выполняемого настоящего исследования были признаны источники середины XIX в. Поэтому на первом этапе выполнения работы была реконструирована сеть поселений уезда на этот временной период посредством геокодирования в ГИС списка населенных мест Симбирской губернии, представленном в виде электронной таблицы. В качестве исходной пространственно-координированной информации использовался специально подготовленный точечный слой населенных пунктов. Для его создания были привлечены различные картографические и архивные материалы, статистические и справочные источники. На втором этапе была выполнена корректировка уездной границы и дорожной сети. Для каждой из трех указанных выше эпох были сформированы аналогичные наборы пространственных данных, на основе которых методами геоинформационного картографирования и были составлены карты Ардатовского уезда.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Ардатовский уезд Симбирской губернии, картографирование, набор данных, исторические карты

[1] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail*: **gkg_mrsu@mail.ru**

[2] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail*: **gkg_mrsu@mail.ru**

[3] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail*: **gkg_mrsu@mail.ru**

Natalia G. Ivlieva[1], **Larisa G. Kalashnikova**[2], **Alexandra V. Tolmacheva**[3]

EXPERIENCE OF CREATING A SET OF DATA FOR MAPPING THE DISTRICT OF THE XVIII–XX CENTURIES (BY THE EXAMPLE OF ARDATOV DISTRICT OF SIMBIRSK PROVINCE)

ABSTRACT

In historical and geographical research, when analyzing the formation, founding and development of territories, maps are of particular value. This article describes the experience of mapping the territory of Ardatovsky district of Simbirsk province in the 18th–20th centuries. The history of the formation of the county covers 150 years. Since its formation, the county has gone through various transformations, as a result of which the territory, the composition of settlements, their name and administrative affiliation have changed. After studying the historical and geographical features of the territory formation, it was decided to compile several maps of the county at different times so that they characterize the main periods of its existence. For this purpose, three eras were chosen, corresponding to 1780, 1859 and 1927. In the work presented by this article, various cartographic, accounting, statistical and literary sources were selected and studied, which were used to create maps for the territory of Ardatovsky district of the late 18th – early 20th centuries. These were both historical and modern maps, as well as modern materials — ready-made vector layers and a database of settlements in the Republic of Mordovia. The sources of the middle of the 19th century were recognized as the most complete, reliable and meeting the objectives of this study. Therefore, at the first stage of the work, the network of settlements of the county was reconstructed for this time period by geocoding in the GIS a list of settlements in the Simbirsk province, presented in the form of an electronic table. A specially prepared point layer of settlements was used as the initial spatially coordinated information. To create it, various cartographic and archival materials, statistical and reference sources were involved. At the second stage, the county border and the road network were adjusted. For each of the three epochs mentioned above, similar sets of spatial data were formed, on the basis of which maps of Ardatovsky district were compiled using the methods of geoinformation mapping.

KEYWORDS: Ardatovsky district of Simbirsk province, mapping, data set, historical maps

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время интерес Российского общества к истории своей страны, родного края значительно вырос. Наглядное представление об особенностях той или иной территории в прошлом дают карты. Они представляют особую ценность в историко-географических исследованиях при анализе формирования, становления и развития нашей Родины. В этой связи вызывает интерес историческое картографирование территорий отдельного уезда Российской империи.

Объектом исследования в данной работе являлась территория Ардатовского уезда Симбирской губернии в XVIII–XX вв.

[1] N.P. Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia,
e-mail: **gkg_mrsu@mail.ru**

[2] N.P. Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia,
e-mail: **gkg_mrsu@mail.ru**

[3] N.P. Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia,
e-mail: **gkg_mrsu@mail.ru**

Цель работы — выявление историко-географических особенностей территории Ардатовского уезда и создание картографических изображений с применением современных технологий.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучены историко-географические особенности формирования территории Ардатовского уезда;
- выполнен обзор литературных и статистических материалов;
- подобраны и оценены на предмет возможности использования в целях настоящего исследования картографические источники;
- сформированы наборы пространственных данных БД ГИС для целей картографирования Ардатовского уезда;
- разработаны содержание и оформление карт Ардатовского уезда.

Становление Ардатовского уезда протекало на протяжении полутора столетий. Со времени образования уезд прошел путь различных преобразований, в результате которых изменению подвергались территория, состав населенных пунктов, а также их наименование и административная принадлежность.

В ходе выполнения настоящей работы для создания карт территории Ардатовского уезда на промежуток времени с конца XVIII до начала XX вв. были исследованы различные картографические и литературные источники. Исторические карты показывают географическое месторасположение объектов, их границы и размеры. Важным аспектом их качества является полнота и сравнительная достоверность топографического содержания, а не метрическая точность. Они дают точную локализацию многих объектов, утраченных в настоящее время, показывают целостную объективную картину действительности на определенный период времени, передают исторические особенности картографируемых явлений и объектов. Такие карты содержат разнообразные сведения о местности и в то же время являются памятниками культуры конкретной исторической эпохи.

Со становлением компьютерного картографирования использование исторических картографических материалов приобрело «второе дыхание», т. к. позволило интегрировать традиционные методы географического пространственного анализа и современные компьютерные технологии [*Владимиров*, 2009]. В рамках ГИС появилась возможность объединить карты разных эпох в единое рабочее пространство, что существенно повысило оперативность, удобство, полноту и точность обработки (сравнения, оценки, анализа) информации [*Жихарева*, 2017].

Настоящее исследование основано на результатах работ специалистов, работающих в области истории картографии. В частности, в нем были использованы методы изучения исторических карт и принципов их составления, а также подходы к оценке возможности их применения для современного исторического картографирования, разработанные А.В. Постниковым [1985]; сводный справочник русских географических чертежей XVI–XVII вв., подготовленный В.С. Кусовым [1993]; теоретические и практические разработки по адаптации в ГИС архивных карт губерний и карт Менде, выполненные коллективом исследователей под руководством О.Е. Лазарева и В.Г. Щекотилова [2015]; характеристика картографических произведений, созданных по результатам межевания земель России, данная А.Л. Степанченко [2018], и используемые при выполнении исторических исследований подходы к разрешению проблем поиска сведений о поселениях в материалах XVI–XIX вв., предложенные А.П. Красовским [2020].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основным источником пространственных данных для создания картографической базы данных на территорию Ардатовского уезда был набор векторных слоев цифровой топографической основы м-ба 1: 200 000 на территорию Республики Мордовия. Данный набор подготовлен на основе цифрования листов топографической карты издания 1993 г. соответствующего масштаба. Слои имеют формат шейп-файлов, поэтому могут быть использованы в большинстве геоинформационных программных продуктов. Все векторные данные хранятся в системе координат проекции Гаусса-Крюгера (СК-42, 8 зона). Набор данных включает слои, содержащие населенные пункты, железные дороги, рельеф, линейные и полигональные гидрографические объекты.

Также в работе была использована ранее созданная база данных населенных пунктов (БДНП) Республики Мордовия, содержащая информацию как о современных населенных пунктах, так и о ранее существовавших поселениях, располагавшихся на территории автономии с момента ее образования в 1930 г. [*Ивлиева*, *Манухов*, 2017].

Особым источником исторических сведений о состоянии местности послужили исторические карты. В настоящее время значительное количество исторических карт размещено в открытом доступе на различных интернет-ресурсах. Для исследуемой территории удалось подобрать указанные ниже материалы, которые обеспечили возможность уверенного достижения поставленных перед настоящим исследованием целей.

Так, при выполнении работы были использованы: план генерального межевания (ПГМ) Ардатовского уезда 1805 г. в м-бе 2 версты в дюйме (1: 84 000), с которого была взята информация о состоянии местности на соответствующую эпоху, и листы карт Симбирской губернии м-ба 1 и 2 версты в дюйме, составленных по материалам топографо-картографических работ, проведенных в 1859–1861 гг. под руководством А.И. Менде. Также в работе использовались карты Шуберта и Стрельбицкого, созданные в XIX в. на территорию Европейской России в м-бе 10 верст в одном дюйме (1: 420 000), и схематическая карта Ардатовского уезда Ульяновской губернии м-ба 1: 200 000, составленная по материалам Всесоюзной переписи населения 1926 г. В справочных целях привлекались карты атласов А. Вильбрехта 1792 г. и 1800 г., атласа Маркса 1910 г. и др.

Для формирования тематического содержания карт основными источниками являлись текстовые и статистические материалы.

В качестве учетно-статистических источников использовались списки населенных мест Симбирской губернии (СНМ) 1863, 1884 и 1913 гг., список населенных мест Ульяновской губернии 1927 г., содержащие перечни населенных пунктов уездов, сведения о числе их жителей и прочую информацию на указанные даты.

В ходе выполняемой работы были изучены различные архивные и литературные документы, освещающие историю Симбирской (Ульяновской) губернии, Ардатовского уезда, а также историю формирования территории на протяжении 150 лет.

Для достижения поставленных перед настоящим исследованием целей (создания карт уезда на избранные эпохи) исторические карты были проанализированы на предмет их достоверности, точности указания положений объектов, а также полноты и соответствия содержания каждому из исторических периодов и т. п.

При выполнении работ были использованы методы геоинформационного анализа и картографирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ардатовский уезд в составе Симбирского наместничества был образован в 1780 г. указом Екатерины II. Подробное описание местоположения уезда дано в документе

«Топографическое описание Симбирского наместничества», составленном Т.Г. Масленицким[1]. Ардатовский уезд на севере граничил с Курмышским, на востоке — с Алатырским, на юге — с Котяковским, на западе — с Саранским и Шешкеевским уездами Пензенского наместничества, Починковским и Сергачским уездами Нижегородского наместничества. Протяженность с запада на восток — до 60 верст, с севера на юг — до 66 верст.

Указом Павла I от 12 декабря 1796 г. Симбирское наместничество было преобразовано в Симбирскую губернию, разделенную на 10 уездов. Три уезда бывшего наместничества (Канадейский, Котяковский, Тагайский) были расформированы, а их территории были переданы соседним уездам. В результате преобразования в состав Ардатовского уезда вошла часть упраздненного Котяковского уезда.

С 1798 г. город Ардатов, как уездный центр, был упразднен, а территория его уезда была распределена по другим уездам[2]. Через 4 года указом Александра I Ардатовский уезд был восстановлен. Практически в одних и тех же границах он существовал до 1922 г. В мае 1924 г. Симбирская губерния была переименована в Ульяновскую.

В дальнейшем в связи с проводимыми реформами территория уезда неоднократно менялась. В 1925 г. значительно увеличилась за счет присоединения 3 волостей Алатырского уезда, большая часть которого вошла в состав Чувашской АССР. В октябре 1927 г. в уезде были образованы 4 мордовские национальные волости. 14 мая 1928 г. Ульяновская губерния и все ее уезды были упразднены. Таким образом, Ардатовский уезд существовал с 1780 г. по 1928 г., исключая период 1798–1801 гг.

В целях картографирования нами были выбраны 1780, 1859, 1927 гг., что позволило охарактеризовать основные периоды его существования в составе Симбирского наместничества и Симбирской (Ульяновской) губернии.

В качестве основных картографических источников использовались набор векторных слоев современной цифровой топографической основы м-ба 1: 200 000 на территорию Республики Мордовия и листы карты Европейской России И.А. Стрельбицкого в м-бе 10 верст в одном дюйме (1: 420 000). Карта Стрельбицкого была составлена в 1870 г. в равноугольной конической проекции с двумя стандартными параллелями — 45° с. ш. и 59° с. ш., на эллипсоиде Вальбека. Данная карта является известной топографической картой XIX в., из-за полноты содержания. Она детально передает информацию о местоположении административных границ, населенных пунктов, путей сообщения, гидрографии и лесных массивов. В ГИС была осуществлена координатная привязка отсканированных листов карты Стрельбицкого, а затем выполнена оцифровка границы Ардатовского уезда.

В качестве географической основы были использованы векторные слои гидрографии и рельефа. Данные элементы были указаны в границах Ардатовского уезда. Учитывая то, что в настоящее время небольшая часть территория уезда относится к Нижегородской области, в векторные слои были добавлены объекты с этой территории.

Созданная ранее база данных населенных пунктов Республики Мордовия содержит информацию как о современном состоянии сети населенных пунктах, так и о ранее существовавших селениях на территории автономии. При совмещении точечного слоя с картой Стрельбицкого количество населенных пунктов, естественно, оказалось значительно больше по сравнению с исторической картой. Это связано с тем, что за прошедшие 160 лет появилось много новых населенных пунктов, а некоторые были объединены с другими или упразднены.

---

1 *Масленицкий Т.Г.* Топографическое описание Симбирского наместничества, 1785. 146 с.

2 Справочник административно-территориального деления Симбирской губернии — Ульяновской области за 1648–1985 гг. ГАУО, 1986. 125 с.

Сеть населенных пунктов уезда была реконструирована на основе списка населенных мест Симбирской губернии (СНМ) 1963 г. по состоянию на 1859 г.[1], т. к. он отличается достоверностью и полнотой данных. Сначала сведения по всем населенным пунктам Ардатовского уезда из СНМ были добавлены в электронную таблицу Excel и распределены по 11 столбцам (номер, название населенных мест, положение, расстояние в верстах от уездного города и от становой квартиры, число дворов, число жителей, наличие в населенных местах церквей, заводов, ярмарок, базаров, почтовых станций). Всего в состав уезда входило 220 селений без уездного города. Далее таблица была открыта в ГИС MapInfo, где проведено ее геокодирование. В качестве пространственно-координированной информации служил специально подготовленный точечный слой населенных пунктов.

Для этих целей в ГИС из имеющейся базы данных населенных пунктов Мордовии была произведена выборка существовавших до 1930 г. объектов, которые размещались в границах Ардатовского уезда. Аналогичная выборка была получена из слоя упраздненных населенных пунктов Мордовии. Выборки были объединены в единый точечный слой. Затем была выполнена дооцифровка населенных пунктов уезда, ныне находящихся на территории Нижегородской области. В процессе изучения картографических материалов и статистического источника были выявлены переименованные населенные пункты (табл. 1). В атрибутивную таблицу были внесены соответствующие изменения в названиях.

Табл. 1. Список переименованных населенных пунктов
Table 1. List of renamed settlements

№№ в СНМ и старое наименование	Новое название	Современное местоположение
348 Хлыстовка	с. Отрадное	Чамзинский район
400 Старое Качаево	д. Ташто Кшуманця	Ардатовский район
403 Сабаченки	с. Мичурино	Чамзинский район
420 Трепаловка	с. Сосновое	Ардатовский район
454 Княжья Голодяевка	с. Чкалово	Дубенский район
465 Мертовщина	с. Знаменское	Чамзинский район
498 Новая Пуза	с. Калиново	Ичалковский район
506 Новое Жабино	д. Красная Нива	Большеигнатовский район
513 Старое Жабино	с. Инелей	Ичалковский район
526 Старая Пуза	с. Дубровское	Ичалковский район

В автоматическом режиме было геокодировано 128 объектов. Пространственная локализация выполнялась на основе полей с географическими наименованиями. Далее в ручном режиме была выполнена привязка для объектов с небольшими разночтениями в написании названий и с двойными наименованиями, одно из которых совпадало с современном. После этих действий остались не геокодированными еще 29 объектов. Причинами служили повторяющие названия, а также отсутствие некоторых селений в БД. В XIX в. на территории Ардатовского уезда существовали селения с одинаковыми названиями, названия большинства из них остались неизменными. В таблице 2 представлены повторяющиеся названия населенных пунктов, их современное название и текущее местоположение. Эти объекты были геокодированы по их уникальному номеру СНМ.

Оставшиеся 7 объектов отсутствовали в подготовленной БД населенных пунктов, поэтому возникала необходимость определения их местоположений. Два из них — хут. Репище (2 двора) и хут. Лесной Участок (1 двор) — на картах не показаны, и в списках СНМ последующих изданий отсутствуют. Остальные 5 населенных мест (Новая Александровка, Новая Моревка, Старая Моревка, Скучиха, Монадыши) решено было отыскать.

[1] Симбирская губерния. Список населенных мест по сведениям 1859 гг. СПб, 1863. XXXVII, 99 с.

Табл. 2. Актуализация сведений об одноименных населенных пунктах
Table 2. Updating information about the settlements of the same name

№№ в СНМ и старое наименование	Современное название	Текущее местоположение
323 Воскресенское (Андреевка)	Андреевка	Ардатовский район
385 Андреевка	Андреевка	Большеигнатовский район
433 Андреевка	Андреевка	Атяшевский район
454 Ахматово (Баево)	Ахматово	Чувашская Республика
465 Ахматово	Ахматово	Атяшевский район
373 Кержеманы	Киржеманы	Большеигнатовский район
498 Кержеманы	Киржеманы	Чамзинский район
526 Кержеманы	Киржеманы	Атяшевский район
510 Ломаты	Пашевка	Дубенский район
511 Ломаты	Ломаты	Дубенский район
403 Михайловка	Михайловка	Атяшевский район
420 Новая Михайловка (Сырятино)	Михайловка	Ардатовский район
348 Монадыши	Манадыши 1-е	Ардатовский район
400 Монадыши	Манадыши 2-е	Ардатовский район
330 Нижняя-на-Саре (Низовка)	Низовка	Ардатовский район
442 Низовка (Нижнее, Архангельское)	Низовка	Атяшевский район
356 Обуховка	Обуховка	Нижегородская область
478 Обуховка	Обуховка	Чамзинский район
426 Селищи	Селищи	Атяшевский район
447 Селищи	Селищи	Ичалковский район
432 Чамзинка	Чамзинка	Атяшевский район
501 Чамзинка	Чамзинка	Чамзинский район

На карте Стрельбицкого на территории соседних уездов были обнаружены 2 населенных пункта с похожими названиями: Скучиха — в Алатырском уезде, Моревка — в Курмышском уезде. Сопоставив сведения СНМ с месторасположением населенного пункта на карте, было установлено, что это Новая Моревка.

Далее было проведено небольшое исследование и выяснено, что Старая Моревка и Новая Александровка ныне есть село Моревка Большеигнатовского района Республики Мордовия. В XVIII в. здесь размещались 2 деревни — Воротищи и Моревка. При Генеральном межевании они были показаны одним селением «Воротищи Моревка тож» Курмышского уезда. В 1818 г. его земли были размежеваны на 17 участков. Вскоре Моревка была передана в Ардатовский уезд (в сведениях 8-й ревизии населения деревня причислена к Ардатовскому уезду), а выселок Воротищи был оставлен в Курмышском уезде. Однако на всех картах XIX в. указывалась старая граница Ардатовского уезда.

Интересно, что в 1854 г. один из земельных участков в деревне Моревка был приобретен сыновьями А.С. Пушкина. В Алфавите планов дач генерального и специального межевания 1746–1917 гг. говорится о «владении Гвардии Ротмистра Александра и Штаб Ротмистра Григория Александровых Пушкиных»[1]. Из архивных документов известно, что на купленную землю они переселили своих крестьян из сельца Кистенево, вновь населенная деревня стала указываться как Новая Александровка. По сведениям СНМ в ней поживало 246 чел. в 27 дворах. А в соседней Старой Моревке — 330

[1] РГАДА. Ф. 1354. Оп. 441. Ч. 2. Симбирская губерния. Курмышский уезд

чел. в 27 дворах (в данном месте возможна опечатка, и в поселении могло быть 37 дворов). Ни на одной карте Новая Александровка не показана, хотя сведения о деревне имеются даже в СНМ 1913 г. На карте Стрельбицкого общее селение (Моревка) обозначено как Воротищи с 7 десятками дворов, а на карте Менде м-ба 1 верста в дюйме — Воротищи (Моревка) с 67 дворами. Что касается д. Монадыши с 14 дворами, располагавшейся рядом с д. Игнатовкой (как указано в СНМ 1863 г.), то ее не удалось найти. Вероятнее всего — это ошибка, и указанное населенное место является частью сельца Монадыши. По архивным документам (ревизским сказкам) известно, что в 1857 г. в него было переведено 13 дворов удельных крестьян. Кроме того, было обнаружено, что в СНМ пропущены д. Камаево и д. Марьевка, на карте Менде в них обозначено 70 и 13 дворов соответственно.

После добавления всех выявленных селений была окончательно сформирована база данных населенных пунктов Ардатовского уезда по состоянию на 1859 г. Для контроля (полноты и позиционной точности данных) использовалась растровые копии карт Менде и Стрельбицкого.

Уже при выполнении пространственной привязки населенных пунктов СНМ из-за локализации объектов за пределами территории уезда стало очевидным, что требуется уточнение границы Ардатовского уезда. Граница уезда была оцифрована с листов десятиверстной карты Европейской России Стрельбицкого. На отдельных участках граница дана более или менее схематично в зависимости от рек, населенных мест, рельефа и иногда дорог. Для ее увязки с ситуацией нами использовались другие, названные выше, карты, а также уездный план генерального межевания. Ценный материал представлен на топографо-межевых картах Симбирской губернии, составленных по результатам съемки 1859–1861 гг., (карты Менде) м-бов 1 верста и 2 версты в дюйме. В качестве источников информации для их составления принимались планы генерального межевания и планы разных ведомств. На картах Менде показаны границы уездов, а также земельных владений (дач), подписано их обозначение, соответствующее алфавитному списку планов дач генерального межевания уездов Симбирской губернии. Подробный анализ исторических карт показал, что изображение отдельных участков уездной границы не совпадает на разных картах. Пример грубого искажения границы, где одни и те же населенные пункты находятся то по одну, то по другую ее сторону, представлен на рис. 1.

Интересные результаты принесло выполненное попутно с основным исследование планов генерального межевания и описей планов дач[1]. Оно показало, что на плане генерального межевания Ардатовского уезда отсутствуют земельные участки селений, входящих в состав уезда: с. Ахматово (Баева), с. Воскресенское (Андреевка) и д. Низовка, но в то же время показаны селения соседнего Алатырского уезда — с. Сабанчеево, д. Дубровка, с. Троицкое (Капасово). Межевание этой территории Симбирской губернии проводилось на рубеже XVIII–XIX вв. Как раз в это время Ардатовский уезд был упразднен, и его большая часть вошла в состав Алатырского уезда. При проведении межевания дача (земельное владение) могла охватывать несколько селений. В ряде случаев она объединяла территории, которые ранее входили в разные уезды. При восстановлении Ардатовского уезда часть населенных мест земельного владения вошла ее состав, а часть — осталась в смежном, Алатырском уезде. Поскольку в ходе этих преобразований, по-видимому, размежевание участка не проводилось, на уездных межевых планах такие земельные участки целиком были показаны в границах одного уезда, что не соответствовало действительности. Для уточнения и корректировки отдельных участков уездной границы применялись перечисленные выше материалы.

[1] РГАДА. Ф. 1354. Оп. 437. Ч. 1. Алатырский уезд, Оп. 438. Ч. 1. Ардатовский уезд



а *б* *в*

Рис. 1. Участок границы между Ардатовским и Алатырским уездами на картах:а — Шуберта (м-б 1: 420 000); б — Стрельбицкого (м-б 1: 420 000);в — Менде (м-б 1: 84 000)
Fig. 1. Section of the border between Ardatovsky and Alatyrsky districts on the maps: a — Schubert (scale 1: 420 000); b — Strelbitsky (scale 1: 420 000); c — Mende (scale 1: 84 000)

Пути сообщения на середину XIX в. представляли собой почтовые, торговые (коммерческие), проселочные тракты и малые дороги. Известно, что по территории Ардатовского уезда проходила основная почтовая дорога Симбирской губернии — Московский почтовый тракт. В пределах Ардатовского уезда на нем располагались следующие почтовые станции: Андреевская, Ардатовская, Олевская, Талызинская. В настоящее время с. Андреевка, г. Ардатов и с. Олевка находятся на территории Республики Мордовия, а село Большое Талызино (Торговое Талызино) в Нижегородской области. Кроме того, г. Ардатов был соединен почтовыми трактами с соседними уездными городами — Алатырем и Курмышем. Также в пределах уезда проходила старинная торговая дорога из Саранска в Алатырь. От этих больших дорог вглубь территории отходило несколько проселочных трактов. Информация на этот период взята из СНМ 1863 г., пути сообщения были оцифрованы с карты Менде.

После выполнения описанного выше этапа работы более или менее точно было реконструировано пространственное размещение сети населенных пунктов, путей сообщения и границы Ардатовского уезда на середину XIX в.

На следующем этапе были созданы векторные слои аналогичных элементов содержания на период образования Ардатовского уезда Симбирского наместничества (1780 г.).

К сожалению, подробных картографических материалов, на которых содержались бы необходимые для этого сведения, обнаружено не было. На единственной карте

Симбирского наместничества из атласа А. Вильбрехта 1792 г.[1] граница Ардатовского уезда показана схематично.

В конце 1796 г. площадь уезда значительно выросла за счет присоединения части упраздненного Котяковского уезда. На межевом плане Ардатовского уезда м-ба 2 версты в дюйме (1: 84 000), составленном в 1805 г., старые границы уезда не показаны. План разделен на 3 части. Поэтому нами было высказано предположение, что одна из частей есть территория бывшего Котяковского уезда. Для обоснования этого утверждения было проведено небольшое историко-картографическое исследование. Основными источниками для его выполнения послужили архивные документы, включающие в себя ведомости предварительного состава населенных мест отдельных уездов Симбирского наместничества и материалы ревизий населения; карта Симбирского наместничества из Атласа Вильбрехта 1792 г. и труд Т.Г. Масленицкого «Топографическое описание Симбирского наместничества». Сделанное нами предположение относительно Котяковского уезда отчасти было верным. Но все же ряд населенных пунктов (Болтино, Сабаново, Кочкуши, Портовка) этой части уездного плана входил в состав Ардатовского уезда Симбирского наместничества. Граница Ардатовского уезда Симбирского наместничества была восстановлена по карте Менде, где обозначены контуры земельных владений, для уточнения были привлечены архивные документы, материалы генерального межевания и современные карты.

По данным Т.Г. Масленицкого в состав уезда входило 155 селений, в том числе 57 сел и 98 деревень. Большинство населенных пунктов, существовавших на конец XVIII в., входило в ранее созданную базу данных по СНМ 1863 г. Исчезнувшие к середине XIX в. селения были добавлены в базу данных в соответствии с их местоположением на уездном плане.

Далее были созданы слои населенных пунктов, дорог и уездной и волостных границ Ардатовского уезда по состоянию на 1927 г. Основными источниками служили готовые векторные слои, БД населенных пунктов Республики Мордовия и материалы Всесоюзной переписи населения 1926 г. В процессе изучения картографических материалов и статистического источника были замечены изменения в названиях населенных пунктов. Новые наименования и сведения о количестве домохозяйств, национальном составе, численности населения были внесены в базу данных. Поскольку территория уезда увеличилась, были оцифрованы недостающие данные.

В результате описанных выше действий, с наибольшей из возможных точностью были подготовлены векторные слои населенных пунктов, путей сообщения и границ Ардатовского уезда по состоянию на 1780, 1859 и 1927 гг.

Далее нами были разработаны карты Ардатовского уезда на три рассмотренные эпохи. Карты были составлены в проекции Гаусса-Крюгера в м-бах 1: 350 000 и 1: 400 000. Выбор масштабов был обусловлен тем, что они позволили обеспечить необходимые наглядность и информативность карт, а также отобразить подробную географическую характеристику изучаемой территории.

Приводимый на рисунке 2 фрагмент карты Ардатовского уезда Симбирского наместничества дает наглядное представление изучаемой территории на конец XVIII в.

[1] Вильбрехт А.М. Российской атлас: Из сорока четырех карт состоящий и на сорок на два наместничества Империю разделяющий. Сочин., гравир. и печат. при Горном училище, 1792



Рис. 2. Фрагмент карты Ардатовского уезда Симбирского наместничества, 1780 г.
Fig. 2. Fragment of the map of Ardatovsky district of Simbirsk province, 1780

Изображения рек на исторических картах очень важны, т. к. их положения определяют местоположения важных антропогенных объектов, таких как населенные пункты, заводы, храмы и пр. Основным источником гидрографии была топографическая карта м-ба 1: 200 000. В случае расположения на реке прудов и водохранилищ прежнее положение русел рек устанавливалось по историческим картам. Поскольку масштаб составляемой карты меньше масштаба источника, то происходившие под влиянием естественных природных процессов изменения русел в целях выполнения настоящего исследования можно считать ничтожными. Для получения более полной информации о названиях рек, об их истоках и устьях в XVIII–XIX вв. было изучено топографическое описание Симбирского наместничества.

Населенные пункты на карте изображены с большой подробностью и детальностью, т. к. по сути это один из главных элементов содержания составленной карты. Наименования населенных пунктов даны согласно планам генерального межевания 1805 г. (например, «Троицкое, Дубровка тож»). Все населенные пункты разделены на 5 классов по числу жителей (ревизских душ). Для каждого класса объекта были использованы пунсоны разного размера и надписи, отличающиеся друг от друга шрифтом и размером. Уездный город показан площадным условным знаком.

Пути сообщения на составленной карте представлены в виде больших и малых дорог. Они представляют особую значимость и показывают хозяйственную освоенность территории, отображая связь между населенными пунктами. Лесная растительность на

карте показана сплошной заливкой светло-зеленого цвета, чтобы не перебивать основное содержание карты. Выделены границы соседних наместничеств и уездов.

Дополнительная информация включает в себя изображение утвержденного 22 декабря 1780 г. Екатериной II герба Ардатовского уезда и его описание. Помимо герба даны сведения об уезде из топографического описания Симбирского наместничества, представлен фрагмент копии уездного плана генерального межевания.

На основе созданной базы данных составлена нами карта важнейших селений Ардатовского уезда Симбирской губернии на середину XIX в. (рис. 3).

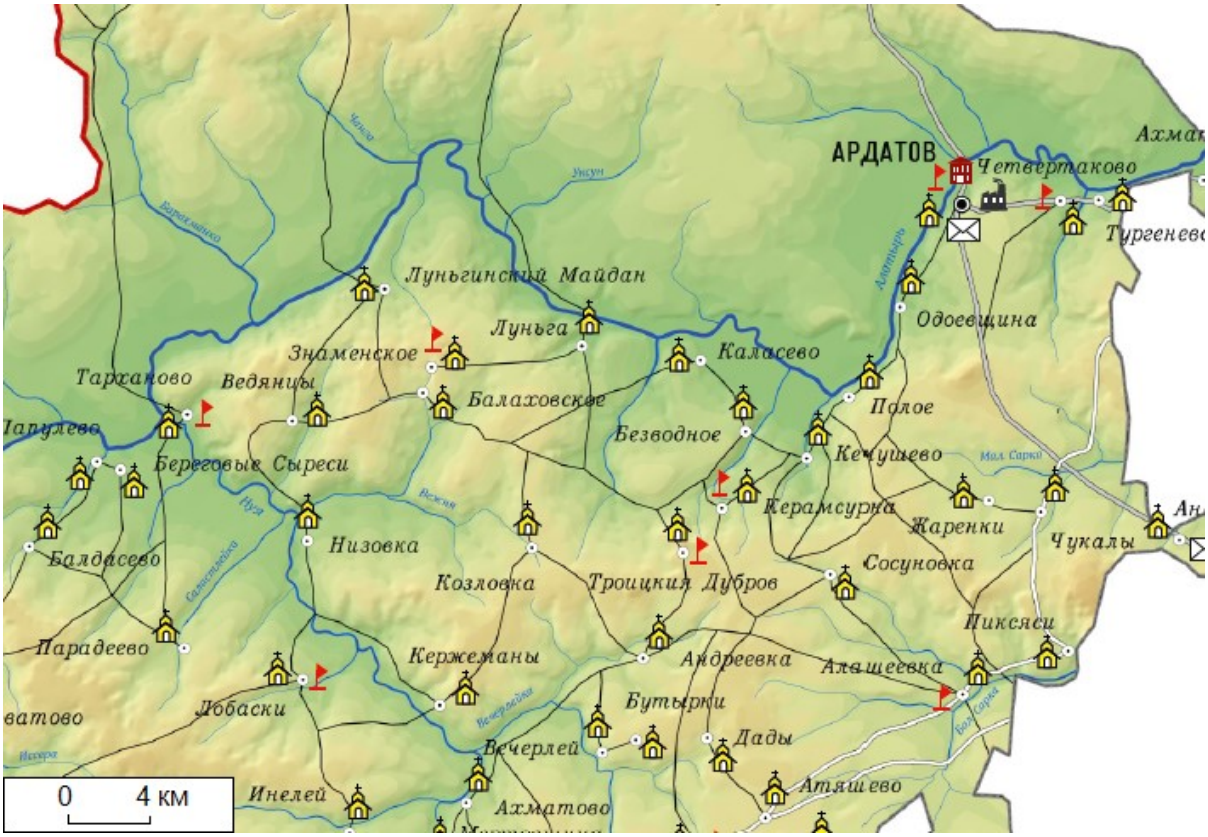


Рис. 3. Фрагмент карты важнейших селений Ардатовского уезда Симбирской губернии, 1859 г.
Fig. 3. Fragment of the map of the most important settlements of Ardatovsky district Simbirsk province, 1859

Особо значимые объекты на карте отображены с помощью значков. Все объекты объедены в классы, каждый класс обозначен своим значком. Объекты религиозного значения подразделены на 2 класса. В один класс вошли церкви и часовни, в другой — мечеть. Отдельные классы включали в себя промышленные предприятия (заводы и фабрики), места торговли (ярмарки и базары), почтовые станции, уездное училище. На карту нанесены только населенные пункты с достопримечательными объектами. Населенные пункты разделены на классы по типу — город, село, деревня. На карте они различаются пунсоном и шрифтом надписи. Пути сообщения представлены почтовыми, торговыми и проселочными дорогами.

Для более наглядной характеристики местоположения селений на карте показан рельеф местности. Исходными данными для построения цифровой модели рельефа послужили оцифрованные горизонтали, отметки высот и урезов воды, линейный слой

гидрографии с топографической карты м-ба 1: 200 000. Построение цифровой модели рельефа (ЦМР) выполнялось при помощи специального инструмента модуля 3D Analyst ArcGIS. На основе ЦМР создана светотеневая отмывка рельефа. Эффект пластичности изображения рельефа на карте получен посредством наложения отмывки с настройкой полупрозрачности и послойной окраски.

Составленная в результате выполнения работ карта Ардатовского уезда изображает территорию уезда по состоянию на 1927 г. (рис. 4). Классификация населенных пунктов осуществлялась по числу жителей. Все населенные пункты на карте разделены на 6 классов. Для каждого класса объектов были использованы надписи разного размера и шрифта. Шрифт и размер был подобран так, чтобы уменьшить нагрузку карты и обеспечить максимальную ее читаемость.

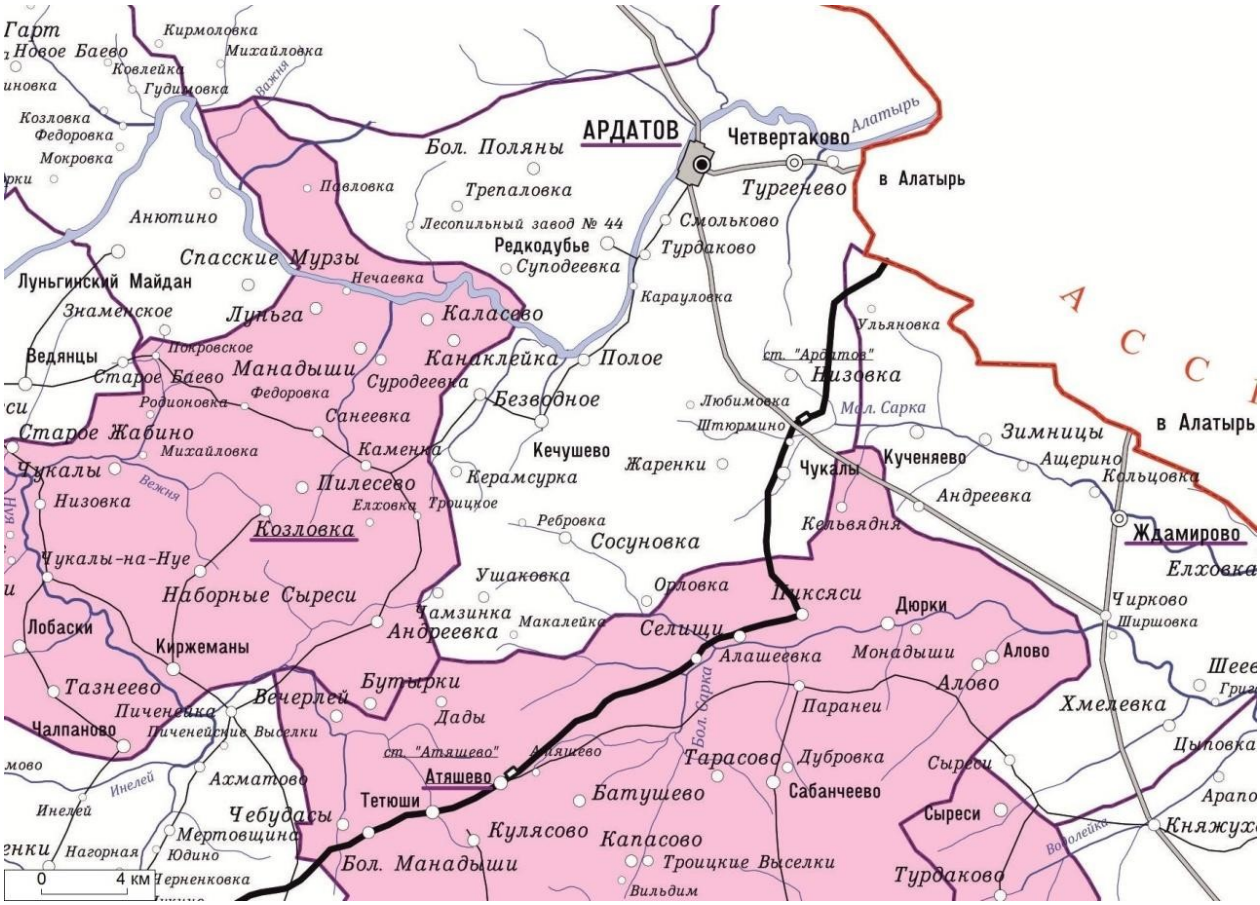


Рис. 4. Фрагмент карты Ардатовского уезда Ульяновской губернии, 1927 г.
Fig. 4. Fragment of the map of Ardatovsky district Ulyanovsk province, 1927

Сеть путей сообщения представлена железными дорогами и станциями, отмеченными специальными значками; почтовыми, торговыми и проселочными дорогами, показанными с использованием линейных условных знаков. Границы губерний, уездов и волостей изображены линейными условными знаками разного стиля и толщины. Цветом выделены национальные мордовские волости.

ВЫВОДЫ

В ходе настоящего исследования показана возможность комплексного использования картографических произведений прошлых столетий, архивных, статистических и литературных источников. С использованием отечественных картографических произведений конца XVIII – начала XX вв., а также учетно-статистических и литературных источников этого времени, путем применения современных методов цифровой обработки изображений, баз данных и ГИС-технологий, выполнена реконструкция территории Ардатовского уезда Симбирской губернии.

Созданные при условии соблюдения наибольших из возможных подробности и достоверности изображения географической обстановки карты Ардатовского уезда создают целостную картину устройства уезда на 1780, 1859 и 1927 гг., отображают состав и особенности размещения населенных пунктов, границ уезда, сети населенных пунктов и путей сообщения.

Разработанная в ходе выполнения настоящего исследования методика картографирования историко-географических особенностей территории может быть применена при выполнении подобных научно-практических разработок. Полнота и надежность сформированного в ГИС-набора данных на территорию Ардатовского уезда позволяет использовать его в качестве географической основы для составления исторических карт различной тематики.

Созданные карты Ардатовского уезда, охватывающие весь период его существования (конец XVIII – начало XX вв.), носят справочный характер. Они могут быть полезны историкам, географам, картографам, краеведам и другим специалистам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Владимиров В.Н. Историческая геоинформатика как технология исторического исследования. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Материалы Междунар. конф. Пермь, 2009. Т. 15. Ч. 1. С. 186–191.

Жихарева О.И. Анализ исторических источников как основы проведения ретроспективных исследований культурных ландшафтов средствами ГИС. От карты прошлого — к карте будущего. Сб. науч. тр.: в 3 т. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2017. Т. 1. С. 96–107.

Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф. Геоинформационно-картографическое обеспечение исследований пространственно-временных особенностей сельского расселения Республики Мордовия. Материалы Междунар. конф. «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2017. Т. 23. Ч. 2. С. 64–77. DOI: 10.24057/2414-9179-2017-2-23-64-77.

Красовский А.П. О методике идентификации сельских поселений с использованием имеющихся о них сведений в документах и на картографических материалах XVI–XIX вв. (на примере сел Рузского уезда Московской губернии). ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 4. С. 282–298. DOI: 10.35595 /2414-9179-2020-4-26-282-298.

Кусов В.С. Чертежи земли Русской. М.: Русский мир, 1993. 378 с.

Лазарев О.Е., Шалаева М.В., Щекотилова С.Н., Щекотилов В.Г. Адаптация в ГИС архивных карт поволжских губерний съемки А.И. Менде. Геодезия и картография, 2015. № 7. С. 42–51. DOI: 10.22389/0016-7126-2015-901-7-42-51.

Постников А.В. Развитие картографии и вопросы использования старых карт. М.: Наука, 1985. 216 с.

Степанченко А.Л. Виды картографических произведений, созданных по результатам межевания земель России в середине XIX века. Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка, 2018. Т. 62. № 2. С. 152–156. DOI: 10.30533/0536-101X-2018-62-2-152-156.

REFERENCES

Ivlieva N.G., Manukhov V.F. Geoinformation-cartographic support for studying spatial-temporal characteristics of rural settlement of the Republic of Mordovia. Proceedings of the International Conference “InterCarto. InterGIS, 2017. V. 23. Part 2. P. 64–77 (in Russian). DOI: 10.24057/2414-9179-2017-2-23-64-77.

Krassowski A.P. About methodology of identification of rural settlements using the available information about them in documents and cartographic materials of the 16th–19th centuries (on the examples of rural Ruzsky district of Moscow province). InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2020. V. 26. Part 4. P. 282–298 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2020-4-26-282-298.

Kusov V.S. Drawings of the Russian land. Moscow: Russkiy Mir, 1993. 378 p. (in Russian).

Lazarev O.E., Shalaeva M.V., Shekotilova S.N., Shekotilov V.G. Adapting into GIS archival maps of the Volga provinces mapped by A.I. Mende. Geodesy and Cartography, 2015. No. 7. P. 42–51 (in Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2015-901-7-42-51.

Postnikov A.V. The development of cartography and the use of old maps. Moscow: Nauka, 1985. 216 p. (in Russian).

Stepanchenko A.L. Types of cartographic products created using the data of land-surveying of Russia in the middle of the XIX century. Izvestiya vuzov “Geodesy and aerophotosurveying”, 2018. V. 62. No. 2. P. 152–156 (in Russian). DOI: 10.30533/0536-101X-2018-62-2-152-156.

Vladimirov V.N. Historical geoinformatics as technology historical research. InterCarto. InterGIS. Proceedings of the International Conference, 2009. V. 15. Part 1. P. 186–191 (in Russian).

Zhikhareva O.I. Analysis of historical sources as the basis for conducting retrospective studies of cultural landscapes using GIS. From the Maps of the Past — to the Maps of the Future. Series of scientific articles: In 3 vols. Perm, 2017. V. 1. P. 96–107 (in Russian).

УДК: 912.4 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-339-357**

А.П. Красовский[1]

О ВЛИЯВШИХ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ НАЗВАНИЙ ОСОБЕННОСТЯХ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И ИНСТРУМЕНТАХ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛ РУЗСКОГО УЕЗДА СЕРЕДИНЫ XVI – ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XVII вв.)

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье представлены результаты анализа возможностей, открывающихся при использовании инструмента больших данных для выявления в документах статистического учета Русского государства второй половины XVI в. – первой четверти XVII в. названий поселений и землевладений, имевших тенденцию к изменениям с течением времени. Описана процедура анализа особенностей имеющихся в документах указанной эпохи сведений об этих объектах, позволившая выявить предрасположенность их названий к изменчивости. Исследования выполнены на основе сведений о 22 объектах, располагавшихся на территории, оформившейся к началу XX в. в Рузский уезд Московской губернии. Для выявления имевших место зависимостей применены средства статистического анализа. Результатом выполнения представляемого в настоящей статье исследования является доказательство возможности использования инструмента больших данных для выявления объектов, названия которых имеют тенденцию к изменчивости, и возможности выяснения причин, которые в свое время приводили к изменениям названий. В ходе исследования установлено, что наибольшей изменчивости в середине XVI в. – первой четверти XVII в. были подвержены названия объектов, образованные с учетом особенностей их владельцев. Показано, что несмотря на возможное отсутствие в документах второй половины XVI в. упоминаний поселений или землевладений под теми же названиями, под которыми они фигурируют в документах XVII в., имеет смысл продолжать поиск сведений о них в документах прежних эпох с учетом того, что они могут упоминаться под иными названиями. Полученные в ходе выполнения исследования фактические сведения об объектах могут быть использованы для составления картографических материалов, отражающих историю становления и развития хозяйства территории Рузского уезда, а также при выполнении исследований в истории, социологии, географии, межевого дела и иных, смежных с названными, областях знаний.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: документы статистического учета, Русское государство XVI–XVII вв., большие данные, названия поселений, исторические источники

[1] Государственный университет по Землеустройству, Факультет землеустройства, ул. Казакова, д. 15, Москва, Россия, 105064,
e-mail: **anton.krass@gmail.com**

Anton P. Krassowski[1]

ABOUT THE FEATURES OF RURAL SETTLEMENTS THAT INFLUENCED THE VARIABILITY OF NAMES AND THE TOOLS FOR THEIR IDENTIFICATION (ON THE EXAMPLE OF THE RURAL OF THE RUZA DISTRICT IN THE MIDDLE OF THE XVI – FIRST QUARTER OF THE XVII CENTURIES)

ABSTRACT

This article presents the results of the analysis of the opportunities that open up when using the Big Data tool to identify the names of settlements and landholdings that tended to change over time in the documents of the statistical accounting of the Russian state of the second half of the XVI – first quarter of the XVII centuries. The procedure for analysing the features of information about objects available in the documents of the specified epoch is described using which it becomes possible to judge the predisposition of their names to variability. The research was performed on the basis of information about 22 objects located on the territory that was formed by the beginning of the XX century in the Ruza district of the Moscow province. Statistical analysis tools were used to identify the dependencies that took place. The result of the research presented in this article is the proof of the possibility and effectiveness of using the Big Data tool to establish the correspondence of information about the same real estate objects mentioned in the materials of different eras under different names. The research shows that the names of objects formed considering the characteristics of their owners were subject to the greatest variability in the middle of the XVI – first quarter of the XVII centuries. The actual information about the objects obtained during the research can be used to compile cartographic materials reflecting the history of the formation and development of the economy of the territory of the Ruza district as well as when performing work by specialists conducting research in the fields of history, sociology, geography, surveying and other related fields of knowledge.

KEYWORDS: statistical accounting documents, the Russian state of the XVI–XVII centuries, Big Data, names of settlements, historical sources

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение исследований в области истории, экономики, краеведения, а также становления Русского государства и освоения его территории требует формирования статистически значимых массивов сведений о поселениях и землевладениях, располагавшихся на избранных в качестве предмета анализа территориях. Фактологическим материалом для подобных работ являются ретроспективные сведения о располагавшихся на изучаемой территории имущественно-хозяйственных объектах, а также их количественных характеристиках, содержащиеся в исторических документах статистического учета, межевых книгах и подобных названным материалах.

Очевидно, что представляемые в виде временных рядов сведения об объектах[2] представляют для исследователя тем больший интерес, чем сведения о более ранних эпохах в них удается включить. При этом особый интерес представляют сведения, относящиеся к периодам времени более ранним, чем приводимые в большинстве общеизвестных

[1] State University of Land Use Planning, Faculty of Land Use Planning, 15, Kazakova str., Moscow, Russia, 105064, *e-mail:* **anton.krass@gmail.com**

[2] Таковыми могут являться как поселения (села, сельцы, деревни, слободы, починки и им подобные), так и землевладения (пустоши, пашни, луга и пр.). В тексте статьи далее наиболее часто будет использоваться именно термин «объект», т. к. в течение рассматриваемого отрезка времени имели место изменения типов поселений, например, их преобразование из деревень в села и обратно, а то и вовсе разорение поселений с их «обращением» в пустоши и последующим восстановлением в слободы, деревни и т. п.

источников исторической информации. Так, например, при выполнении названных выше исследований для территории Русского государства, таковыми являются сведения, относящихся к середине XVI в.[1], т. е. той эпохи, для которой количество дошедших до наших дней источников информации о статистически значимых массах объектов можно пересчитать буквально «по пальцам одной руки».

Факта обнаружения соответствующих источников в большинстве случаев недостаточно. На пути их использования, т. е. формирования подлежащих последующему анализу, представляющих сведения об объектах массивов информации, встает целый ряд проблем, наиболее существенной из которых является проблема установления соответствий между названиями объектов, используемых в материалах различных эпох. Возникает она вследствие того, что названия многих объектов (поселений и землевладений) в течение анализируемых промежутков времени, в некоторых случаях достигающих четырех веков, претерпевали значительные изменения.

Наибольшие затруднения эта проблема вызывает при использовании материалов, относящихся к промежутку времени с середины XVI в. и до второй половины XVII в. Это является как следствием того, что в эту эпоху в Русском государстве только начиналось становление дела регулярного и массового проведения мероприятий по статистическому учету объектов недвижимого имущества, так и того, что освещающие ее документы дошли до наших дней в весьма малом количестве. Кроме того, в эту эпоху еще не существовало широкой практики «сопровождения» документов статистического учета картографическими материалами, на которых были бы изображены учитываемые объекты, в первую очередь антропогенного происхождения (поселения и землевладения).

Эта особенность отличает названную эпоху от эпох, последовавших за ней, когда примерно двести лет спустя появилась возможность использования результатов Генерального межевания, выполненного на значительной, имеющей наиболее важное в хозяйственном отношении значение, части территории Российской империи. Очевидно, что отсутствие хотя бы схематичных изображений участков местности (в большинстве случаев составление которых лишь для избранных территорий было начато только во второй половине XVII в.) значительно осложняет процесс выявления объектов, упоминаемых в документах различных эпох под различными названиями, и способно привести к возникновению при этом ошибок, а то и вовсе сделать невозможным выявление таковых. Это в конечном итоге снижает достоверность получаемых в итоге выполнения исследований результатов.

Несмотря на практически полное отсутствие указанных картографических материалов Русского государства второй половины XVI – первой половины XVII вв., эта эпоха все же может представлять интерес и для исследователей, работающих в области картографии, а именно топонимики. Если попытаться более точно определить место представляемых в настоящей статье исследований, то, скорее всего, ими смогут воспользоваться работающие в области топонимики специалисты, изучающие как фактические изменения названий объектов (в первую очередь антропогенного происхождения), так и причины, следствием которых они являлись в различные эпохи.

В частности, значительно сократить объем анализируемых при выявлении соответствий сведений об одних и тех же объектах, упоминаемых в документах различных эпох под различными названиями, позволит предварительное выявление тех объектов (поселений и землевладений), названия которых, упоминаемые в материалах последующих эпох, *могли бы* отличаться от их названий, используемых в материалах эпох предыдущих.

---

[1] Информацией о пригодных для выполнения указанных выше исследований, статистически значимых количествах сведений, освещающих *еще более ранние эпохи* существования данного региона, автор настоящей статьи не располагает

Для решения вышеназванной проблемы автором настоящей статьи было предложено воспользоваться инструментом больших данных, под которым в случае настоящего исследования понимались сбор, систематизация, обработка и анализ большого объема разносторонней информации, имеющей как прямое, так и косвенное отношение к характеристикам объектов исследований. Данный метод обеспечивает возможность не только получать сведения о фактических характеристиках изучаемых объектов, но и выявлять зависимости, способные эти характеристики определять.

В настоящей статье представлены последовательность выполнения и результаты соответствующего исследования, фактологическим материалом для которого послужили сведения об объектах, расположенных на территории, оформившейся к началу XX в. в Рузский уезд Московской губернии.

Перед настоящим исследованием были поставлены следующие цели:

- продемонстрировать возможность использования метода больших данных для выявления способных оказать влияние на изменчивость названий объектов как особенностей самих объектов, так и различных исторических обстоятельств;
- выявить особенности объектов и складывавшиеся вокруг объектов исторические обстоятельства, которые были способны оказать влияние на изменчивость их названий.

Для достижения поставленных целей были решены следующие задачи:

- из материалов статистического учета, межевых и прочих исторических документов и материалов было получено максимально возможное количество сведений (включающих также и исторические справки) о располагавшихся на изучаемой территории объектах недвижимости и сведений об их владельцах;
- сформированы и систематизированы соответствующие массивы фактологического материала;
- выполнен статистический анализ фактологического материала и оценена достоверность полученных результатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование охватывает промежуток времени с середины XVI в. до окончания первой четверти XVII в. Выбор нижнего предела этого временного интервала обусловлен тем, что наиболее древние источники, предоставляющие сведения о статистически значимом количестве малых сельских поселений, располагавшихся на избранной в качестве предмета исследования территории, датируются 1558–1569 гг. [*Кондрашина* и др., 1992; *Кистерев*, *Тимошина*, 1997]. Выбор верхнего же предела обусловлен тем, что в 1625–1628 гг., после Смуты земли Русской, для этой территории было возобновлено регулярное составление материалов, содержащих сведения о поселениях и землевладениях, доступ к которым при выполнении настоящего исследования оказался возможным посредством использования обзоров исторических материалов [*Холмогоровы*, 1881, вып. 1, 2].

Следует заметить, что набор сведений о статистически значимой массе (в своем подавляющем большинстве) небольших сельских поселений, весьма ограничен и строго регламентирован документами, устанавливающими правила проведения учета данного вида имущества. Сведения об этом приведены в справочном пособии [Генеалогическая информация..., 2004].

В указанных выше обзорах для некоторых объектов приводятся не только сведения из документов статистического учета, но также и сведения об имевших место фактах из историй этих объектов и судьбах владевших ими фамилий (родов или семей). Однако,

несмотря на то, что исторические сведения об объектах и их владельцах приводятся в названных источниках, все же их количество недостаточно для полноценного выполнения статистического анализа. По мере возможности при выполнении настоящего исследования эти сведения были дополнены еще и сведениями, содержащимися в Родословных книгах [Российская родословная..., 1854–1857; *Лобанов-Ростовский*, 1895], Списках дворянских родов [Дворянские роды..., 1890] и в иных материалах.

В качестве фактологического материала в настоящем исследовании были использованы дополненные историческими справками, заимствованные из ранее опубликованной работы [*Красовский*, 2021] сведения об объектах недвижимого имущества и их владельцах. Полученный таким образом массив информации был проанализирован на предмет выявления способности тех или иных обстоятельств существенным образом влиять на изменчивость названий соответствующих объектов. Поскольку заранее не было известно, какие именно особенности объектов и внешние, складывавшиеся вокруг объектов условия, способны оказать такое влияние, то практически все сведения, которые удалось получить из использованных в ходе выполнения настоящего исследования материалов, было решено принять к рассмотрению.

Анализ выполнялся на основе разносторонней информации об объектах, например:

- их названий;
- фамилий и родственных отношений между их владельцами;
- таких фактов истории поселений, как приход в упадок и «обращение» в пустошь;
- наличия в истории владельцев (как частных лиц, так и организаций) неблагоприятных чрезвычайных обстоятельств;
- прочих характеристик.

Это привело к необходимости предварительно прибегнуть к процедуре формализации[1] информации. Относительно небольшой объем сведений об изучаемых объектах, объяснимый малым количеством материалов по теме настоящего исследования и освещающих рассматриваемый отрезок времени, позволил сделать это, ограничившись всего лишь четырьмя называемыми ниже показателями, отражающими особенности изучаемых объектов.

В ходе исследования подлежали определению значения каждого из показателей, характерные для групп объектов с изменившимися в течение анализируемого отрезка времени названиями, и значения этих же показателей, характерные либо для группы поселений с названиями, оставшимися неизменными, либо для группы, представляющей собой всю рассматриваемую совокупность объектов. Если по результатам выполняемого таким образом статистического анализа для группы объектов с изменившимися названиями отмечалось повышенное по сравнению с остальными группами объектов значение какого-либо показателя, то существенность влияния отражаемых им обстоятельств на изменчивость названий считалась выявленной и доказанной.

Использованные в качестве фактологического материала сведения о поселениях и землевладениях, исторические справки о них и определенные на их основе формализованные показатели представлены в таблице 1. Поясним порядок представления материала в таблице и существо формализованных показателей.

---

[1] В случае настоящего исследования под таковой следует понимать некоторую процедуру, позволяющую осуществить переход от практически не описываемых посредством математического аппарата сведений об объекте к характеризующим эти сведения условным показателям, применение в отношении которых инструментов статистического анализа позволяет выполнять анализ особенностей объекта

В первом столбце таблицы представлены номера объектов по порядку их расположения в строках.

Во втором столбце указаны типы и названия объектов согласно реестра метрических книг Рузского уезда 1912 г[1]. Сделано это для обеспечения удобства отыскания интересующих других исследователей сведений о представленных объектах, т. к. к указанному времени названия некоторых из них изменились до неузнаваемости.

В третьем и пятом столбцах таблицы приведены сведения о типах и названиях объектов на указанные даты, а также сведения об их владельцах: либо фамилии, если объект принадлежал частным лицам, либо освящение храма или название монастыря, если объект находился во владении этих субъектов. Ограничиться кратким перечислением фамилий владельцев поселений или землевладений (в большинстве случаев не указывая их имен, отчеств и отношений родства) было решено в целях минимизации количества приводимых в таблице сведений, т. к. во многих случаях объект находился в одновременном владении нескольких персон одной фамилии, перечисление которых значительно увеличило бы объем таблицы без привнесения какой-либо пользы[2]. Однако в тех случаях, когда объект принадлежал единственной персоне, в соответствующих ячейках таблицы (в кавычках) приведены дословные цитаты о ней из названных выше документов, что, по мнению автора, повышает наглядность представления материала и способствуют передаче особенностей построения фраз в документах соответствующих эпох.

Некоторые ячейки столбца 3, представляющие сведения об объектах, названия которых содержат указания особенностей их владельцев, разбиты на две части, расположенные одна над другой. В верхних частях таких ячеек, как и во всех остальных случаях, представлены сведения об объектах и их владельцах, а в нижних — фамилии исторических персон, являвшихся согласно документам середины XVI в. вотчинниками Рузского уезда. Как можно заметить, эти сведения приведены только для тех объектов, содержащиеся в столбце 3 названия которых не содержат признаков указания фамилий исторических персон, являвшихся их владельцами на дату составления документов середины XVI в. Однако названия этих объектов, приводимые в столбце 5 и соответствующие началу второй четверти XVII в., эти признаки содержат.

Источниками представленных в третьем столбце сведений являлись Приправочные списки с писцовых книг середины XVI в., составленные для территорий Рузского [*Кистерев*, *Тимошина*, 1997] и Звенигородского [*Кондрашина* и др., 1992] уездов; для сведений, представленных в пятом столбце — исторические материалы первой четверти XVII в., аккумулированные в [*Холмогоровы*, 1881, вып. 1, 2].

В четвертом столбце таблицы приведены сведения из истории объектов, на основании которых были выполнены определения значений, использованных для выполнения анализа их формализованных показателей. Для сокращения объема настоящей статьи полный набор исторических сведений об объектах было решено не приводить, а ограничиться указанием лишь тех из них, которые могут оказаться существенными для настоящего исследования. Как уже было отмечено выше, в ряде случаев увенчались успехом попытки дополнения сведений об историях объектов и их владельцев с использованием различных источников информации. Это позволило выявить обстоятельства изменений фамилий владельцев некоторых объектов, ставшие следствием, например, фактов его наследования по женской линии, дачи в приданое, пресечения мужской линии родства, пресечения рода, карьерных крахов владельцев и т. д. Такие сведения снабжены ссылками на соответствующие источники информации.

---

1 Центральный государственный архив Москвы (ЦГАМ), Ф. 203, Оп. 780, Д. 4367–4373

2 В частности, это становится возможным в силу того, что настоящее исследование призвано выявить лишь зависимость изменчивости названий объектов от фамилий владевших ими персон

Определение формализованных показателей для каждого из объектов выполнялось на основе представленных о них в четвертом столбце исторических справок, включавших следующие сведения:

- Сведения об образовании фигурирующих в исторических материалах названий объектов, как непосредственно содержащиеся в исторических материалах, так и основанные на экспертных суждениях [*Красовский*, 2021].
- Справки о существенным образом влияющих на результаты представляемого исследования фактах, имевших место в истории объектов, например: обстоятельствах появления в числе (со-)владельцев персон с фамилиями, отличающимися от фамилий прежних владельцев; сведениях о приходе в упадок поселений и землевладений с последующим их «обращением» в пустоши; разрушениях, основаниях или воссозданиях на территориях поселений храмов и некоторые другие сведения.
- В тех случаях, когда владельцами объектов являлись исторические персоны, во внимание принимались сведения об их семьях, наличии потомков в последующих поколениях, семейных связях и родственных отношениях, роде занятий, успешности карьеры и т. д. В процессе выполнения исследования был проведен анализ способности этих сведений оказать существенное влияние на изменчивость названий принадлежащих частным лицам объектов и сами формируемые под их влиянием названия.

Несмотря на предпринятые попытки, для некоторых объектов все же не удалось получить указанные выше сведения об обстоятельствах, ставших причиной изменения фамилий владельцев. Такие случаи следовало бы отметить в соответствующих ячейках, например, фразой: «Обстоятельств, в результате которых *семьей Ржевских были утрачены права владения пустошью Теплая*, с использованием материалов, бывших доступными при выполнении настоящего исследования, выяснить не удалось», однако в целях экономии занимаемого табл. 1 места, было решено каждый раз ее не приводить. Автор ограничился лишь сделанным замечанием в данном месте пояснений к представляемому в таблице материалу, что при отсутствии исторических справок о подобных обстоятельствах наличие этой фразы следует подразумевать.

Выполненные ранее исследования [*Красовский*, 2021] показали, что все расположенные на территории Рузского уезда объекты в зависимости от способов образования их названий можно разделить на четыре группы. Поэтому в качестве **первого** формализованного показателя был избран способ образования названий объектов. При выполнении настоящего исследования принятое в указанной статье разделение объектов по критерию образования их названий было взято за основу с тем лишь изменением, что в три первые группы были объединены объекты, в названиях которых содержались указания тех или иных сведений о них, например: особенностей их владельцев, освящений расположенных на их территориях храмов и названий близрасположенных природных объектов; в отдельную же, четвертую группу были выделены объекты, объяснить образование названий которых возможности не представилось.

Сведения об объектах, сгруппированных по общности первого формализованного показателя, представлены в табл. 1, при этом соответствующие признаки группировки с указанием номеров групп от 1 до 4 приведены в сквозных, выделенных заливкой, строках таблицы, в которых соответствующие надписи выполнены жирным шрифтом белого цвета, размером несколько большим, чем размер остальных надписей таблицы.

Для сокращения объема таблицы, в свою очередь, объекты первой группы были дополнительно разделены на подгруппы по признаку наличия или отсутствия возможности

вынесения документально обоснованных суждений о механизмах образования *фигурирующих в материалах середины XVI в.* их названий. Соответствующие указания содержатся в двух сплошных строках таблицы, также выделенных заливкой, при этом надписи в этих строках выполнены жирным шрифтом черного цвета.

В качестве **второго**, приводимого в шестом столбце таблицы, показателя было решено использовать сведения о форме собственности объекта. Буква «Ч» при этом означает то обстоятельство, что объект находился во владении частных лиц (исторических персон); буквой же «Д» обозначено нахождение объекта во владении организаций духовного ведомства (например, монастырей или храмов)[1]. В силу того, что представляемое исследование охватывает довольно продолжительный отрезок времени (около 70 лет), потребовалось ввести дополнительную градацию указания сведений о форме собственности для одного из объектов: «Ч–Д», обозначающую то обстоятельство, что в течение этого времени объект перешел из владения частных лиц во владение лиц духовных.

Приводимые в седьмом и восьмом столбцах таблицы **третий** и **четвертый** формализованные показатели констатируют наличие или отсутствие в историях объектов и их владельцев (как частных лиц, так ведомств и организаций) в течение рассматриваемого отрезка времени таких фактов, как:

- чрезвычайные обстоятельства, возможно, способные оказать влияние на изменчивость названий объектов[2];
- деградация, приход в упадок и полное разорение объекта с прекращением его существования в качестве поселения.

Очевидно, что эти показатели могут принимать значения «Да» или «Нет».

Облегчающие выполнение анализа свидетельства о наличии или отсутствии в течение рассматриваемого отрезка времени фактов изменений названий объектов, приведены в девятом (крайнем справа) столбце таблице 1. Им также могут соответствовать значения «Да» или «Нет». Для повышения наглядности представляемого материала соответствующие строки таблицы выделены заливкой низкой интенсивности (по сравнению с иными примененным в данной таблице заливками), при этом содержащиеся в этих строках надписи исполнены обычным, принятым для представления материала в таблице, шрифтом.

Завершая рассмотрение особенностей построения таблице 1 и приводимых в ней сведений, следует сделать еще несколько замечаний:

- для обозначения типов объектов приняты следующие условные обозначения: с. — село, с-цо — сельцо, д. — деревня, пог. — погост, п. — пустошь;
- встречающиеся в документах, неспособные оказать существенное влияние на результаты выполняемого исследования, различные формы практически одного и того же названия, например: Мытники — Мытниково, Воздвиженский — Крестовоздвиженский и им подобные, при выполнении анализа к рассмотрению не принимались;

---

1 Помимо духовного ведомства, имущественные объекты могли принадлежать также, например, дворцовому, казенному и прочим ведомствам, однако в случае настоящего исследования с таковыми дела иметь не пришлось

2 Для частных лиц, владевших объектами, названия которых были образованы с учетом тех или иных их особенностей, таковыми могут являться карьерный крах, пресечение рода, отсутствие наследников по мужской линии и им подобные факты, способные привести к исчезновению соответствующих фамилий из числа владельцев объекта. Для монастырей же таковыми могли быть, например, факты ликвидации, а для храмов — прекращения богослужений с последующим переосвящением и разрушения

- для обеспечения удобства восприятия представляемых сведений, названия объектов, а также те или иные особенности как самих объектов, так и отраженные в их названиях особенности их владельцев и расположенных вблизи них природных объектов, выделены жирным шрифтом;
- в тексте статьи при отсутствии специальных оговорок упоминание объектов осуществляется соответственно приводимым во втором столбце табл. 1 их названиям, соответствующих реестрам Метрических книг 1912 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основе представленного в табл. 1 материала можно сделать три утверждения.

Утверждение первое. В течение рассматриваемого отрезка времени ***претерпели изменения*** названия **7 из 22** объектов.

В отношении этих **7** объектов и их названий можно отметить следующее.

- Имеющиеся в документах *1558–1569 гг.* названия **всех этих 7** объектов ***НЕ содержат*** указаний каких-либо особенностей лиц, владевших ими на дату составления документов (шести исторических персон и одного монастыря). Об этом свидетельствуют приведенные в столбце 3 названия соответствующих объектов и сведения об их владельцах.
- Фигурирующие в документах *1625–1628 гг.* названия **5**[1] **из 7** этих объектов (с. Дьяково, с. Ивойлово, с. Козлово, с. Крымское, с. Никольское-Долгоруково) *содержат* указания тех или иных особенностей[2] исторических персон, которые или когда-либо владели ими, или могли ими владеть *в течение промежутка времени с середины XVI в. до первой четверти XVII в.*, т. к. упоминания о них, как о вотчинниках Рузского уезда, имеются в указанных выше документах[3]. В первом же из противоположных двух случаев, в случае села Рождествено-Новиково, именовавшегося в середине XVI в. «Марково», к окончанию первой четверти XVII в., наоборот, было прекращено упоминание владевшей им ранее фамилии Марковых и появилось упоминание освящения расположенного на его территории Рождественского храма[4]. Во втором случае с. Онуфриево после его разорения в

---

1 К числу таких случаев отнесены также и случаи добавления к существовавшему прежде названию нового, альтернативного названия

2 В четырех из названных в данном месте случаев имеет место упоминание фамилий исторических персон. В одном же случае, в названии села «Крымское», отражен факт представления членами семьи, владевшей им на протяжении длительного времени, в т. ч. и в середине XVI в., интересов Русского государства в Крыму (см. сноску к названию соответствующего объекта по состоянию на 1625–1628 гг.)

3 В документах содержатся именно упоминания фамилий соответствующих персон среди владельцев имущественных объектов, расположенных на изучаемой территории, а не сведения о владении этими персонами указанными в таблице объектами. Несмотря на отсутствие свидетельств о владении членами этих фамилий соответствующими объектами, имеющиеся упоминания этих фамилий в числе вотчинников уезда, можно считать свидетельством о возможности того, что соответствующие объекты когда-либо могли принадлежать членам этих фамилий, чем и объясняется формирование их приведенных в таблице названий. К описанному допущению пришлось прибегнуть в силу того, что промежуток времени, для которого НЕ существует каких-либо сведений о владельцах располагавшихся на изучаемой территории объектов имущества, оказывается слишком большим (около 70 лет)

4 Этот случай является единственным исключением из общего ряда, когда те или иные особенности владельцев объекта НЕ были учтены в его названии, сформированном на протяжении данной эпохи, хотя представители одной и той же фамилии владели им на протяжении более *семидесяти* лет. Это исключение можно попытаться объяснить двумя обстоятельствами. Первое из них: в течение этих 70 лет в числе совладельцев поселения время от времени можно было встретить также и представителей иных фамилий, получавших его части в приданное за детьми владельцев — персонами женского пола. И второе: к дате упоминания названия в документах (совпадающей с окончанием анализируемого периода) село пребывало уже во владении персоны совершенно иной фамилии

первой четверти XVII в. представляло собой подмонастрыскую слободку, и при его упоминании в документах какого-либо определенного названия практически не использовалось.

- В материалах *1625–1628 гг.* можно заметить, что **5 из 7** новых названий объектов вновь *НЕ содержат* указаний каких-либо особенностей их владельцев на дату составления этих учетных документов (см. в столбце 5 сведения о названиях объектов и их владельцах). Исключениями являются с. Козлово (по состоянию на 1625 г. — «с-цо Семеновское, Козлово тоже») и с. Крымское (по состоянию на 1625 г. — п. «Крымское дворище»), в названиях которых частично учтены особенности фамилий, владевших ими *в предыдущие эпохи*, задолго до составления учетных документов.

Основываясь на приведенных выше результатах наблюдений и анализе приведенных для объектов с изменившимися названиями исторических справок (см. столбец 4), можно отметить, что формирование названия объекта, учитывающего особенности его владельца, происходит с некоторым запозданием по отношению к факту вступления владельца в свои права. Причиной же изменений названий являются изменения особенностей владельцев объектов (их фамилий, рода занятий или названия владевшего объектом ведомства). Это вполне ожидаемо, т. к. для естественным образом протекающих процессов формирования, вхождения в употребление и закрепления в практике употребления нового названия требуется некоторое время. Также, основываясь на приведенном в таблице материале, можно заключить, что частая смена владельцев, множественность фамилий, одновременно (со-)владевших объектом[1], и некоторые иные обстоятельства[2] могут препятствовать формированию новых названий.

Утверждение второе. 5 из **6** названий объектов, содержащих по состоянию на середину XVI в. указания освящений расположенных на их территориях храмов, к окончанию первой четверти XVII в. *НЕ были изменены* (исключением является случай с. Никольское-Долгоруково[3]).

Утверждение третье. Все названия, отражающие особенности близрасположенных природных объектов, и названия, происхождение которых в ходе выполнения настоящего

---

1 Примером этому служит село Ащерино, название которого оставалось неизменным на протяжении всего рассматриваемого периода. Для этого села характерны как большое количество смен фамилий совладельцев, так и большое разнообразие фамилий, одновременно владевших (вернее сказать, совладевших) его частями

2 Как можно видеть из приводимого в таблице материала, к постоянству названий могут приводить также и два следующих обстоятельства. Первое из них можно видеть на примере с. Полуэктова, для которого в течение рассматриваемого времени характерно практически полное отсутствие смен фамилий владельцев и единственность фамилии, владевшей им на протяжении всего этого времени. Примером же проявления второго из этих обстоятельств является с. Сляднево, для которого характерно полное разорение и существование в качестве пустоши, учитываемой в числе «никому не принадлежащих земель»

3 В данном случае первоначальное название села, Никольское, содержало указание освящения располагавшегося на его территории Никольского храма (не являвшегося его владельцем). Новое же название этого села содержало указание фамилии персоны, возможно, являвшейся его владельцем в промежутке времени с даты составления писцовых книг середины XVI в. по дату составления очередных документов статистического учета в первой четверти XVII в. Не исключено, что образованное таким образом название сохранилось в следствие того, что в течение этого промежутка времени село пребывало в разоренном состоянии с прекращением своего существования в качестве поселения, причем его разорение было столь катастрофичным, что не только был разрушен располагавшийся на территории села храм, но даже и сведения о месте расположения церковной земли были совершенно утрачены

исследования объяснить не удалось, в течение рассматриваемого промежутка времени *изменений НЕ претерпели* (соответственно **2** и **5** из общего количества, 22 случая).

Представленные в двух последних пунктах результаты наблюдений свидетельствуют о практической неизменности названий объектов, имеющих отмеченные в них способы образования.

Для выявления влияния на изменчивость названий объектов различных обстоятельств был выполнен простейший статистический анализ формализованных показателей, отражающих эти обстоятельства. Рассчитанные для различных групп объектов соответствующие показатели и их численные значения приведены в таблице 2.

Подсчеты выполнены для трех следующих групп объектов:

- названия которых изменились в течение рассматриваемой эпохи;
- названия которых остались неизменными;
- всей совокупности объектов.

Существо каждого из оцениваемых показателей пояснено в верхней строке таблицы и в ее первом и третьем столбцах, а в расположенных на пересечении строк и столбцов ячейках таблицы приведены числовые значения соответствующих показателей.

На основе материала из табл. 2 можно сделать следующие заключения:

1. Значительная разница между оценочными показателями «*Доли объектов, названия которых содержали указания особенностей их владельцев*», рассчитанными для группы объектов, названия которых были изменены, и всей совокупности объектов (86 % против 41 %), свидетельствует о том, что вероятность переименования объектов, в названиях которых содержатся признаки, указывающие особенности их владельцев, является наибольшей из всех 4 групп, дифференцированных по способам образования названий объектов.
2. Практическое равенство[1] оценочных величин показателей «Доля объектов, находящихся во владении частных лиц», «Доля объектов, подвергшихся разорению и прекративших существование в качестве поселений» и «Доля объектов, в истории владельцев которых имелись неблагоприятные обстоятельства», рассчитанных для группы объектов, названия которых были изменены, и группы объектов, названия которых продолжали оставаться неизменными, позволяет считать, что эти показатели в течение второй половины XVI в. – первой четверти XVII в. не оказывали существенного влияния на изменчивость названий объектов, хотя для группы объектов с изменившимися названиями все названные показатели имеют несколько большие величины.

Завершая представление выполненного исследования, следует отметить, что представленные выше его результаты практически совпадают с результатами подобных оценок, представленных в работах проф. Э.М. Мурзаева [1984], проф. Е.М. Поспелова [2008] и проф. А.В. Постникова [1985]. В частности, кратко можно отметить следующее:

- названия антропогенных объектов (поселений и землевладений), образованные от названий местных природных объектов, с течением времени практически *не изменяются*;
- большая часть названий поселений, образованных от освящений расположенных на их территориях храмов, *стабильны;*
- названия объектов, образованных с учетом особенностей их владельцев, характеризуются весьма *высокой степенью изменчивости*.

Это позволяет сделать вывод о достоверности результатов, полученных благодаря использованию представленного в данной статье инструмента больших данных.

[1] С учетом очевидной величины статистической погрешности выполнения оценок

Табл. 1. Сведения об объектах недвижимого имущества и их формализованные показатели, используемые для выполнения анализа зависимости изменчивости названий объектов от их особенностей
Table 1. Information about real estate objects and their formalized indicators used to analyze the dependence of the variability of the names of objects on their features

№ №	Типы и названия объектов согласно реестру Метрических книг 1912 г.	Типы, названия и владелец (владельцы) объектов по состоянию на 1558–1569 гг. / Сведения о вотчинниках Рузского уезда, упоминаемых в документах 1558–1569 гг. (при необходимости)	Историческая справка об объектах и их владельцах в течение анализируемого периода (с 1558 по 1628 гг.)	Типы, названия и владелец (владельцы) объектов по состоянию на 1625–1628 гг.	Форма собственности объекта	Имели ли место в течение анализируемого периода: Чрезвычайные обстоятельства у владельцев	Разорения поселения	Изменения названий объекта
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Объекты, названия которых содержат указание особенностей их владельцев							
	Объекты, об образовании используемых в документах середины XVI в. (см. столбец 3) названий которых имеется возможность вынести документально обоснованные суждения							
1.	с. Ащерино	с. **Ащерино**. Семья **Ощериных**	Название объекта образовано от фамилии его владельца. В конце XVI в. село продано Ивану Осоргину. В «Смуту» разорено и стало пустошью. К 1626 г. пустошь дана в приданое Федору Тимофеевичу Пестрикову и Матвею Ивановичу Чихачеву за дочерьми Ивана Осоргина	п. Ощерино. Семей Пестрикова и Чихачева	Ч	Нет	Да	Нет
2.	с. Сляднево	С-цо **Сляднево**. Семья Сапаговых / **Слядневы**	На рубеже XVI и XVII вв. сельцо было разорено и стало пустошью	п. **Сляднево**. В «порозжих землях»	Ч	Да	Да	Нет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	с. Онуфриево	**Воздвиженское** Степановское[1]. «**Анофриева**» монастыря	Часть названия села образована от освящения расположенного на его территории **Воздвиженского** храма. В начале XVII в. храм был разрушен, а село разорено и «обратилось» в пустошь, учитываемую в порожних землях	Подмонастырская слободка[2]. «**Онуфриева**» монастыря	Д	Да	Да	Да
4.	с. Полуэктово	«С-цо **Полуэктово** при с. Покровском». Семья **Волынских**	Семья Волынских владела данным объектом в XVI–XVIII вв.	с-цо **Полуэктово**. Семья Волынских	Ч	Нет	Нет	Нет
		Полуект Волынский[3]						
5.	с. Рождествено-Новиково	с. **Марково**. Семья Давыдовых	В начале XVII в. на территории поселения восстановлен **Рождественский** храм. В 1618 г. часть села «дана за племянницей» Федору Федоровичу Пушкину	с. **Рождествено**[4]. Семей Давыдовых и Пушкина	Ч	Нет	Нет	Да
		Марковы						
	Объекты, об образовании используемых в документах середины XVI в. (см. столбец 3) названий которых высказать документально обоснованных суждений не представилось возможным							
6.	с. Дьяково	с-цо Скорево. «Ивана Назарьева сына **Диакова**»	Село разоренным не было, но расположенный на его территории храм не действовал, хотя разрушен не был	с. Скорево, **Дьяково** тоже. Семья Белых	Ч	Нет	Нет	Да

[1] В материалах [*Холмогоровы*, 1881, вып. 2, с. 107] приведено несколько иное наименование этого села: «Воздвиженское, Степановское тоже». Соответствие сведений об этом поселении, фигурировавшем в материалах разных эпох под разными названиями, было выявлено и доказано уже после выхода в печать работы, содержащей сведений об основной массе объектов, приведенных в табл. 1. В данном случае доказать соответствие стало возможным благодаря тому, что принадлежащие этому селу деревни упоминались под одинаковыми названиями в документах 1567–1569 и 1625–1626 гг. [*Кондрашина* и др., 1997, с. 99; *Холмогоровы*, 1881, вып. 2, с. 107–109]

[2] Первое упоминание в документах этого объекта как поселения с названием **Ануфриево** относится к 1677 г.

[3] В данном случае источником сведений является не Писцовая книга середины XVI в., а Родословная книга [*Лобанов-Ростовский*, 1895, С. 110, № 6], в которой, упоминается этот представитель рода Волынских, владевший селом значительно ранее середины XVI в. Его имя, вероятно, было использовано для образования названии села. Следует заметить, что в документе «Список Господам Помещикам и имениям Рузского уезда. Февраля, 16 дня 1861 г.» (ЦГА Москвы. Ф. 4. Оп. 17. Д. 375. Л. 10 об.) можно встретить также и альтернативное название этого поселения — «Волынщино». В этом месте, как и в иных местах, название данного поселения приведено соответственно источникам

[4] В использованных при выполнении настоящего исследования цитатах из датируемых 1625 г. документов название этого села в числе сведений о нем не указывается. В силу этого было решено привести название, используемое в материалах 1628 г. (в это время село принадлежало Василию Петровичу Морозову)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.	с. Ивойлово	с. Федосово. Семья Салтыковых **Ивойловы**	На рубеже XVI и XVII вв., службы в храме не проводились, а сведения о церковной земле утрачены. В начале XVII в. село было продано членами фамилии Салтыковых Василию Артемьевичу Ломоносову и Афанасию Ивановичу Векову	с. **Ивойлово**, Федосово тоже. Князя Пронского и князя Львова	Ч	Нет	Нет	Да
8.	с. Козлово	с. Семеновское. Семья **Козловых**	В 1616 г. часть села дана в приданое Михаилу Елизаровичу Данилову «за Авдотьею Семеновой дочерью Козловой»	с-цо Семеновское, **Козлово** тоже. Семей Козловых и Даниловых	Ч	Нет	Нет	Да
9.	с. Крымское	д. Митино Дворское. «Безсона Григорьева сына Колычова»	На рубеже XVI и XVII вв. деревня была разорена и обратилась в «никем не владеемую пустошь»	п. **Крымское**[1] дворище. «Порозжая земля»[2]	Ч	Да	Да	Да
	2. Объекты, названия которых содержат указания освящений расположенных на их территориях храмов							
10.	пог. Воздвижен-ский	«Церковь Воздвижения на погосте...». Церковное владение	В рассматриваемую эпоху объект идентифицируется *исключительно* как церковь (храм) с указанием ее освящения и места расположения. Во время «Смуты» объект *частично* пребывал в запустении, а храм действовал с перерывами	«Церковь Воздвижения на погосте». Церковное владение	Д	Нет	Нет	Нет
11.	с. Воскресенское	с. Воскресенское. «Князя Семена Ардасовича Черкаского»[3]	С конца XVI в. — поместье Царевича Росланея Камбулина. После его кончины в 1626 или 1627 гг[4]. пожаловано Ивану Тимофеевичу Реутову, Дружине Смирнову Рукину, Ивану Ивановичу Хренову и Григорию Саввичу Нестерову	с. Воскресенское. Семей Реутова, Рукина, Хренова, Нестерова	Ч	Нет	Нет	Нет

[1] Известно, что два представителя рода Колычовых «ездили послами в **Крым**» в 1494 и 1523 гг. [Дворянские роды.., 1890, Ч. 1, с. 314; Российская родословная..., 1857, Ч. 4, с. 143, №№ 10 и 15; Российская родословная..., 1857, Ч. 4, с. 138, № 69], что впоследствии могло быть отражено в названии объекта

[2] Под таковыми в документах понимаются покинутые землевладельцами поместья и вотчины

[3] Потомков кн. Черкасского, владевшего селом в это время, в родословных книгах не обнаружено [Российская родословная..., 1855, Ч. 2, с. 38, № 46 и с. 41, 42]

[4] Академический словарь. Электронный ресурс: https://dic.academic.ru/dic.nsf/biograf2/627 (дата обращения 24.02.2023)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12.	с. Михайловское	с. Михайловское. Семья Палецких[1]	«Отписано» Духовному ведомству	с. Михайловское. Церковное владение	Ч–Д	Да	Нет	Нет
13.	с. Никольское-Долгоруково	с. Никольское. «Ивана Елизарова сына Цыплетева» **Поскочины**	На рубеже XVI и XVII вв. село было разорено, храм разрушен, а сведения о церковной земле утрачены	с-цо Никольское, **Поскочино** тоже. Семья Бельских	Ч	Да	Да	Да
14.	д. Покровская (Покров)[2]	с. Покровское. Семья Волынских	Фамилия Волынских являлась единственным владельцем данного поселения как в течение всего рассматриваемого отрезка времени, так и далее, на протяжении всего XVII в.	с. Покровское. Семья Волынских	Ч	Нет	Нет	Нет
15.	с. Спасское	с. Спасское. «Пречистые Осифова монастыря»	Село в запустение никогда не приходило. Церковные службы в храме никогда не прерывались	с. Спасское. «Пречистые Осифова монастыря»	Д	Нет	Нет	Нет
	3. Объекты, названия которых содержат указание особенностей близрасположенных природных объектов							
16.	с. Каменка	п. **Каменка**. «Не владеемая никем»[3]	Со второй половины XVI в. и в первой половине XVII в. объект пребывал в запустении	п. Каменка. «Никем не владеемая»	Ч	Да	Да	Нет
17.	с. Лужки	«Церковь Николы чудотворца в Лушкех». Вотчина Сторожевского монастыря	В рассматриваемую эпоху данный объект в документах идентифицируется *исключительно* как церковь (храм) с указанием места его расположения (урочище **Лужки**). Во время «Смуты» храм был разрушен, а церковные земли *частично* пребывали в запустении	«Погост... в **Лужках**..., а в нем церковь Николая Чудотворца... верх развалился...»[4]. Сторожевского монастыря вотчина	Д	Нет	Да	Нет

[1] Владевший селом князь Дмитрий Федорович Палецкий скончался в 1561 г. [*Лобанов-Ростовский*, 1895, Ч. 2, с. 59, № 18], а судьбы его потомков, как по мужской, так и по женской линиям были в высшей степени трагическими [*Лобанов-Ростовский*, 1895, Ч. 2, с. 59 и 60, №№ 28–32]. В результате этих обстоятельств фамилия князей Палецких пресеклась во второй половине XVI в.

[2] В реестре метрических книг 1912 г. это поселение не упоминается, т. к. с 1816 г. имеет тип «деревня». Изменение типа произошло в результате того, то ранее располагавшийся на его территории храм был перенесен в поселение Полуэктово, в котором в XVI в. храма не было (см. в табл. 1 сведения о с. Полуэктове)

[3] Уже в документах середины XVI в. сведения об этом объекте, называемом: «Пустошь Каменка, что было село на речке на **Каменке**», приводятся в разделе «Пустоши, что были в поместье за князем Иваном за Лыковым, а ныне ими не владеет нихто») [*Кистерев*, *Тимошина*, 1997, с. 86]

[4] Храм был восстановлен к 1644 г. Впервые как поселение с типом «село» и названием «**Лужки**» объект будет упомянут в документах 1736 г.

	4. Объекты, объяснить образование названий которых возможности не представилось[1]							
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
18.	с. Борзецово	с-цо Борзецово. «Княгини Орины княж. Ондреевы Звенигородцкого»	В начале XVII в. сельцо дано в вотчину Григорию Савичу Прокофьеву, Алексею Родионовичу Гриденину, Савве Ивановичу Чулкову и Девяту (Киприяну) Яковлевичу Бражникову	с-цо Борзецово. Семей Прокофьева, Гриденина, Чулкова, Бражникова	Ч	Да	Нет	Нет
19.	с. Казаново	с. Козаново[2]. «Овдотьи Федоровы жены Невежина»	Выяснить обстоятельства, в результате которых Степан Васильевич Годунов в конце XVI в. становится совладельцем села совместно с членами семьи Невежиных, а в 1596 г. перестает быть таковым, возможности не представилось. В 1625 г. по жалованной грамоте его владелицы село перешло во владение фамилии Полевых	с-цо Казаново. Стольника Алексея Иванова сына Полевого	Ч	Нет	Нет	Нет
20.	с. Картино	«Церковь Успения Богородицы на погосте царя и великого князя». Церковное владение	В рассматриваемую эпоху данный объект в документах идентифицируется *исключительно* как церковь (храм) с указанием имущественной принадлежности погоста, на котором она расположена. Во время «Смуты» погост «обратился» в пустошь, а храм был разрушен	Пустошь[3]. Церковное владение	Д	Нет	Да	Нет
21.	с. Мытниково	с-цо Мытниково. Семья Козловских	Сельцо в упадок не приходило, а храма на его территории не было	с-цо Мытники. Семья Жеребцовых	Ч	Нет	Нет	Нет
22.	с. Теплое[4]	д. Теплое. Семья Ржевских	На рубеже XVI и XVII вв. в результате Литовского разорения деревня «обратилась» в пустошь	п. Теплая. «Порожжая земля»	Ч	Да	Да	Нет

[1] Несмотря на то, что вид многих названий объектов этой группы во многом напоминает названия, содержащие указания особенностей их владельцев, обнаружить документальные подтверждения этому обстоятельству в использованных при выполнении настоящего исследования материалах не удалось

[2] Соответствие сведений об этом поселении, фигурировавшем в материалах различных эпох с несколько различающимися названиями, было выявлено и доказано уже после выхода в печать работы, содержащей большую часть сведений об объектах недвижимости, приведенных в табл. 1. Доказательством соответствия в данном случае служат сведения, приводимые в отношении этого поселения в материалах [*Кистерев*, *Тимошина*, 1997, с. 93; *Холмогоровы*, 1881, вып. 1, с. 122–125]

[3] Храм на территории объекта был воссоздан в 1679 г. Впервые как поселение с типом «село» и названием «Картин погост» объект упомянут в документах 1715 г.

[4] Соответствие сведений об этом поселении, имевшем в разные эпохи разные типы, что должным образом отражалось в исторических документах, было выявлено после выхода работы, в которой содержится большая часть приведенных в табл. 1 сведений о соответствующих объектах. В данном случае доказательством соответствия служат сведения о поселении, приводимые в [*Кистерев*, *Тимошина*, 1997, с. 197; *Холмогоровы*, 1881, вып. 1, с. 74–77]

Табл. 2. Количественные оценки показателей, используемые для выявления зависимости изменчивости названий объектов от их особенностей
Table 2. Quantitative estimates of indicators used to identify the dependence of the variability of the names of objects on their features

Группы объектов	**Доли объектов, названия которых содержали указания особенностей их владельцев (%, шт.)**	**Группы объектов**	**Доля объектов, находящихся во владении частных лиц (%, шт.)**	**Кол-во объектов в группе (шт.)**	**Доля объектов, подверг-шихся разорению (%, шт.)**	**Доля объектов, в историях владельцев которых имелись неблаго-приятные обстоятe-льства (%, шт.)**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Названия которых были ИЗМЕНЕНЫ	86 % (6 из 7)	Названия которых были ИЗМЕНЕНЫ	86 % (6 из 7)	7	43 % (3 из 7)	43 % (3 из 7)
Вся совокупность объектов	41 % (9 из 22)	С названиями, оставшимися НЕИЗМЕННЫМИ	73 % (11 из 15)	15	40 % (6 из 15)	33 % (5 из 15)

ВЫВОДЫ

Использование инструмента больших данных для выявления объектов, названия которых имеют тенденцию к изменчивости, обеспечивает не только получение результатов, сопоставимых с результатами, полученными ранее различными специалистами, но и возможность выдвижения обоснованных предположений о причинах, которые в свое время приводили к изменениям названий.

Показано, что в некоторых случаях, несмотря на отсутствие в документах второй половины XVI в. упоминаний поселений или землевладений под теми же названиями, под которыми они фигурируют в документах XVII в., имеет смысл продолжать поиск сведений о них в документах прежних эпох с учетом того, что они могут упоминаться под иными названиями. В первую очередь это относится к объектам, в названиях которых отражены особенности их владельцев.

Изложенные в настоящей статье подходы к выполнению анализа информации, методы работы с ней и названные источники обеспечивают возможность другим специалистам воспроизвести представленные исследования и получить подобные представленным результаты применительно к объектам выполняемых ими исследований, последовательно погружаясь в глубь веков (например, начиная со времени выполнения Генерального межевания, к первым документам статистического учета Петровской эпохи, а при обнаружении более древних источников и далее). Обеспечиваемые этими подходами возможности являются наиболее ценным результатом представленного исследования, т. к. позволяют другим специалистам осуществлять поиск сведений об интересующих их объектах, располагающихся на изучаемых ими территориях.

Полученные в ходе выполнения представляемого исследования фактические сведения об объектах, дополняющие сведения, содержащиеся в ранее опубликованных

работах, могут быть использованы для составления картографических материалов, отражающих историю становления и развития хозяйства территории, оформившейся к началу XX в. в Рузский уезд Московской губернии, а также при выполнении работ специалистами, ведущими исследования в областях истории, социологии, географии, межевого дела и иных смежных с ними дисциплинах.

С целью дальнейшего изучения возможностей и способов применения метода больших данных (например, для изучения отражений в исторических документах и картографических материалах существовавших в соответствующие эпохи традиций Русского общества), имеет смысл продолжить представленные в настоящей статье исследования на более обширном фактологическом материале, содержащем сведения, относящиеся ко второй четверти XVII в. и более позднему времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Генеалогическая информация в государственных архивах России: Справочное пособие. Отв. сост. С.Н. Романова; сост. И.И. Глуховская, М.П. Дьячкова, В.И. Звавич и др. М.: Федеральное архивное агентство ВНИИДАД, 2004. 280 с.

Дворянские роды, внесенные в Общий гербовник Всероссийской Империи. Сост. Александр Бобринский. СПб.: Типография М.М. Стасюлевича, 1890. Ч. 1–2.

Кистерев С.Н., Тимошина Л.А. Рузский уезд по писцовой книге 1567–1569 гг. Материалы для истории Звенигородского края. Вып. 4. М.: Памятники исторической мысли, 1997. 294 с.

Кондрашина В.А., Лукичев М.П., Тихонюк И.А. Приправочный список с писцовых книг Звенигородского уезда 1558–1560 гг. Материалы для истории Звенигородского края. Вып. 1. М.: Памятники исторической мысли, 1992. 156 с.

Красовский А.П. Анализ отражения важнейших событий XVI–XIX вв. в названиях сел Рузского уезда Московской губернии, используемых в документах и нанесенных на картографические материалы. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 445–460. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-445-460.

Лобанов-Ростовский А.Б. Русская родословная книга. СПб.: Типография А.С. Суворина, 1895. Т. 1–2.

Мурзаев Э.М. Словарь народных географических терминов. М.: Мысль, 1984. 656 с.

Поспелов Е.М. Географические названия Московской области. Топонимический словарь (более 3500 единиц). М.: Астрель, 2008. 608 с.

Постников А.В. Развитие картографии и вопросы использования старых карт. М.: Наука, 1985. 216 с.

Российская родословная книга, издаваемая Князем Петром Долгоруковым. СПб.: Типография Карла Вингебера, 1854–1857. Ч. 1–4.

Холмогоров В.И., Холмогоров Г.И. Исторические материалы для составления церковных летописей Московской епархии. Вып. 1. А: Рузская десятина. М.: Типография Л.Ф. Снегирева, 1881. 288 с.

Холмогоров В.И., Холмогоров Г.И. Исторические материалы для составления церковных летописей Московской епархии. Вып. 2. Б: Звенигородская десятина. М.: Типография Л.Ф. Снегирева, 1881. 133 с.

REFERENCES

Genealogical information in the State Archives of Russia: Reference manual. Responsible compiler S.N. Romanova; comp. I.I. Glukhovskaya, M.P. Dyachkova, V.I. Zvavich et al. Moscow: All-Russian Scientific and Research Institute for Records and Archives Management (VNIIDAD), 2004. 280 p. (in Russian).

Kholmogorov V.I., Kholmogorov G.I. Historical materials for compiling Church Chronicles of the Moscow diocese. Iss. 1. A: Ruza tithe. Moscow: Typography of L.F. Snegirev, 1881. 288 p. (in Russian).

Kholmogorov V.I., Kholmogorov G.I. Historical materials for the compilation of Church Chronicles of the Moscow diocese. Iss. 2. B: Zvenigorod tithe of the Moscow district. Moscow: Typography of L.F. Snegirev, 1881. 133 p. (in Russian).

Kisterev S.N., Timoshina L.A. Ruza district according to the scribe's book of 1567–1569. Materials for the history of Zvenigorod region. Iss. 4. Moscow: Monuments of historical thought, 1997. 294 p. (in Russian).

Kondrashina V.A., Lukichev M.P., Tikhonyuk I.A. Seasoning list from the scribal books of Zvenigorod district 1558–1560. Materials for the history of Zvenigorod region. Iss. 1. Moscow: Monuments of historical thought, 1992. 156 p. (in Russian).

Krassowski A.P. Analysis of the reflection of the most important events of the XVI–XIX centuries in the names of rural of the Ruza district of the Moscow province, used in the documents and applied to cartographic materials. InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2021. V. 27. Part 4. P. 445–460 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-445-460.

Lobanov-Rostovsky A.B. Russian pedigree book. St. Petersburg: Typography of A.S. Suvorin, 1895. V. 1–2 (in Russian).

Murzaev E.M. Dictionary of folk geographical terms. Moscow: Mysl', 1984. 656 p. (in Russian).

Noble families included in the General coat of arms of the All-Russian Empire. Compiled by A.A. Bobrinsky. St. Petersburg: Typography of M.M. Stasyulevich, 1890. Part 1–2 (in Russian).

Pospelov E.M. Geographical names of Moscow province. Toponymic dictionary (more than 3500 units). Moscow: Astrel, 2008. 608 p. (in Russian).

Postnikov A.V. The development of the cartography and use of the old maps. Moscow: Nauka, 1985. 216 p. (in Russian).

Russian pedigree book published by Prince Peter Dolgorukov. St. Petersburg: Typography of Karl Wingeber, 1854–1857. Part 1–4 (in Russian).

УДК: 912.44 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-358-370**

А.Н. Саввинова[1], **А.С. Федорова**[2]

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС «ТЕРРИТОРИИ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)»: СТРУКТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ НАПОЛНЕНИЕ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается современное состояние вопросов атласного картографирования территорий традиционного природопользования (ТТП) Республики Саха (Якутия). Показано, что в настоящее время подобные атласы в России отсутствуют, но существует потребность в их создании на основе современных технологий веб-картографирования, что обеспечит доступность для широкого круга пользователей. Обосновывается необходимость создания географического атласа «Территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)», систематизирующего знания об особенностях проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера (КМНС) в Якутии в виде комплекса географических карт, графических материалов и текстов. Представлена структура и информационное наполнение разработанного электронного атласа, описано содержание разделов, включая различные информационные ресурсы, используемые при создании карт. Выделены основные особенности тематического наполнения разделов атласа. Приведены примеры карт: «Плотность населения Республики Саха (Якутия)», «Расселение коренных малочисленных народов Севера по территориям традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)». Предполагается, что атлас будет интересен специалистам из других арктических регионов Российской Федерации, т. к. планируется подготовить атлас в виде геопортала с возможностью дальнейшего пополнения базы данных. Предлагаемая структура атласа, его информационное наполнение, способы картографического отображения и функциональные возможности впоследствии могут быть реализованы при создании аналогичных картографических моделей для других регионов проживания и традиционного хозяйствования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: традиционное природопользование, коренные малочисленные народы Севера, база данных, геоинформационно-справочная система, электронный атлас

[1] Северо-Восточный федеральный университет, Институт естественных наук, ул. Кулаковского, д. 48, Якутск, Республика Саха, Россия, 677000,
e-mail: **sava_73@mail.ru**

[2] Северо-Восточный федеральный университет, Институт естественных наук, ул. Кулаковского, д. 48, Якутск, Республика Саха, Россия, 677000,
e-mail: **Fedas78@mail.ru**

Antonina N. Savvinova[1], **Alla S. Fedorova**[2]

GEOGRAPHICAL ATLAS "TERRITORIES OF TRADITIONAL NATURE USE OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)": STRUCTURE AND INFORMATION CONTENT

ABSTRACT

The article discusses the current state of issues of atlas mapping of the territories of traditional nature use (TTPs) of the Republic of Sakha (Yakutia). It is shown that currently there are no such atlases in Russia, but there is a need to create them based on modern web mapping technologies, which will ensure accessibility for a wide range of users. The necessity of creating a geographical atlas "Territories of traditional nature use of the Republic of Sakha (Yakutia)", which systematizes a knowledge about the peculiarities of residence and economic activity of indigenous peoples of the North in Yakutia in the form of a complex of maps, graphic materials and analytical texts, is substantiated. The structure and information content of the developed electronic atlas is presented, the content of sections is described, including various information resources used in the creation of maps. The main features of the thematic content of the atlas sections are highlighted. Examples of maps are given: "Population density of the Republic of Sakha (Yakutia)", "Settlement of indigenous peoples of the North in the territories of traditional nature use of the Republic of Sakha (Yakutia)". It is assumed that the atlas would be interesting to specialists from other Arctic regions of the Russian Federation, as it is planned to prepare an atlas in the form of a geoportal with the possibility of further replenishment of the database. The proposed solutions on the structure of the atlas, its information content, methods of cartographic display and functional capabilities can be subsequently implemented when creating similar cartographic models for other regions of residence and traditional nature use of indigenous peoples of the North, Siberia and the Russian Far East.

KEYWORDS: traditional nature use, indigenous peoples of the North, database, geoinformation system, electronic atlas

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы географического изучения территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера (ТТП КМНС) изучены недостаточно — они являются сложным объектом для изучения по ряду причин:

- существующие материалы по традиционному природопользованию представлены разнородными и разновременными материалами, что затрудняет их систематизацию;
- методы, используемые при изучении традиционного природопользования, как правило, не позволяют провести всесторонний пространственный анализ явлений.

Интерес мирового сообщества к информационной и картографической поддержке ТТП КМНС, несомненно, высок. На заседаниях Арктического Совета, различных политических, научных, общественных международных и общероссийских площадках

[1] North-Eastern Federal University, Institute of Natural Sciences, 48, Kulakovskogo str., Yakutsk, Republic of Sakha, 677000, Russia,
e-mail: **sava_73@mail.ru**

[2] North-Eastern Federal University, Institute of Natural Sciences, 48, Kulakovskogo str., Yakutsk, Republic of Sakha, 677000, Russia,
e-mail: **Fedas78@mail.ru**

озвучиваются предложения по усилению информационного обеспечения мероприятий по изучению территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера в Арктических регионах.

Атлас должен способствовать повышению осведомленности населения, органов власти, промышленных предприятий о существующих ТТП, их границах и обеспечивать научно-информационную, методологическую и фактологическую поддержку разработок и проектов в области регулирования природопользования для принятия управленческих решений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основы для создания ТТП в России были заложены в 2001 г. после принятия Федерального закона «О территориях традиционного природопользования»[1], согласно которому ТТП могут иметь местное, региональное или федеральное значение. Основной целью закона о ТТП является создание правовой основы для формирования, охраны и использования территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. В соответствии с действующим законодательством на землях проживания местного коренного населения складываются определенные нормы ведения хозяйственной деятельности. В Республике Саха (Якутия) Закон 370-З № 755-III «О территориях традиционного природопользования и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера РС(Я)»[2] был принят 13 июля 2006 г. КМНС имеют возможность вести традиционную хозяйственную деятельность на исконных территориях, при этом доля государственного участия высока. Хозяйственная деятельность осуществляется в соответствии с программами освоения природных ресурсов, с учетом интересов КМНС, а организации, работающие на этих территориях, обязаны проводить экологическую и этнологическую экспертизы. Согласно «Положению о территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия)»[3], утвержденному Постановлением Правительства РС (Я) от 22 июня 2006 г. № 267, при наличии положительного заключения экологической и этнологической экспертизы разрешается хозяйственная деятельность в пределах ТТП. Строительство промышленных и других объектов, разработка месторождений полезных ископаемых, заготовка древесины, осуществляемые в границах территорий традиционного природопользования, допускаются только при наличии согласия субъекта традиционного природопользования, в пользовании которого находится традиционное угодье. Субъекты ТП имеют право получать часть дохода от разработки природных ресурсов на территории своих исконных земель. При необходимости проводится местный референдум по вопросу предоставления земли и природных ресурсов, по итогам которого принимается соответствующее решение.

До принятия Федерального закона о ТТП 2001 г., еще в 1995 г., территории традиционного природопользования упоминались как одна из форм особо охраняемых

---

1 Федеральный закон от 7 мая 2001 г. № 49-ФЗ «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) Электронный ресурс: https://base.garant.ru/12122856/ (дата обращения 15.02.2023)

2 Закон Республики Саха (Якутия) от 13.07.2006 370-З №755-III «О территориях традиционного природопользования и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера РС (Я)» Электронный ресурс: https://arktika.sakha.gov.ru/ТТР (дата обращения 03.03.2023)

3 Положение о территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия) от 22 июня 2006 г. № 267. Электронный ресурс: https://docs.cntd.ru/document/4735 04035 (дата обращения 03.03.2023)

природных территорий (ООПТ) в разделе Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях»[1], определяющем режимы использования ООПТ, который предусматривал использование определенных частей ООПТ для традиционной хозяйственной деятельности, в частности в случаях, когда ООПТ были организованы на исконных землях КМНС. Изменения, внесенные в Федеральный закон об ООПТ[2] от 28.12.2013 г., лишили ТТП статуса ООПТ, что способствовало снижению их способности обеспечивать защиту от промышленного воздействия.

С 2001 г. в России создано более 500 ТТП, а в Республике Саха (Якутия), по данным Министерства по развитию Арктики и делам народов Севера — 63 ТТП, большинство из которых расположены на землях лесного фонда. Статус ТТП обусловливает необходимость проведения «этнологической экспертизы» (оценка потенциального воздействия на коренные народы и их традиционное хозяйство, культуру), что позволяет КМНС получать компенсацию за убытки, понесенные в результате промышленной деятельности. Обязательное проведение этнологической экспертизы до начала хозяйственной деятельности на территории проживания КМНС прописано в Законе Республики Саха (Якутия) «Об этнологической экспертизе в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия)»[3].

Таким образом, в целом в Якутии имеется действующая законодательная база для признания прав и привилегий КМНС. При наличии в республике законодательной базы и многочисленных научных исследований по вопросам традиционного природопользования, на сегодняшний день не опубликовано ни одного специализированного атласного издания, отображающего их пространственную локализацию, физико-географические и социально-экономические особенности.

Созданию тематических и комплексных географических атласов северных регионов были посвящены труды многих ученых. ГИС-технологии широко используются такими международными организациями, как Международный Арктический Совет, Ассоциация «Оленеводы мира», Секции рабочей группы ООН по коренным народам, Северный Форум и др. В зарубежных источниках коренные народы и их традиционное природопользование в основном рассматривают в комплексе при формировании электронных атласов и геопорталов арктических стран. Примерами могут служить: портал Арктического центра университета Лапландии (Финляндия)[4], портал Nordregio[5] Исследовательского института Северной Европы, портал ArcticStat[6] Центра изучения аборигенов (CIERA) Университета Лаваля и др. Картографическое обеспечение с точки зрения развития человеческого

---

1 Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ Электронный ресурс: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/ (дата обращения 18.03.2023)

2 № 406-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон „Об особо охраняемых природных территориях“ и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 28.12.2013. Электронный ресурс: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156527/ (дата обращения 23.03.2023)

3 Закон Республики Саха (Якутия) «Об этнологической экспертизе в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия)» от 14 апреля 2010 г. № 537-IV. Электронный ресурс: https://base.garant.ru/26716249/?ysclid=lfwjhrh y7l846216972 (дата обращения 08.03.2023).

4 Арктический центр университета Лапландии (Финляндия). Электронный ресурс: https://www.arcticCentre.org/EN/arcticregion/Maps (дата обращения 03.03.2023)

5 Исследовательский институт Северной Европы. Электронный ресурс: https://www.nordregio.org/maps (дата обращения 18.02.2023)

6 Центр изучения аборигенов (CIERA) Университета Лаваля. Электронный ресурс: https://www.arcticstat.org/map (дата обращения 06.03.2023)

потенциала и формирования арктических социальных индикаторов представлено в отчетах Arctic Social Indicators[1], в контексте с экономическим развитием и оценкой качества жизни коренным населением Арктики — проект SLiCA[2] и др.

В России накоплен богатый опыт атласного и тематического картографирования территорий традиционного природопользования в комплексных географических атласах: Атлас Тюменской области [1976], Атлас Арктики [1985], Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры [2006], Национальный атлас Арктики [2015], Этноатлас Хабаровского края [2021], Этноатлас Приморского края [*Аргудяева*, 2019] и др. В 1999 г. была подготовлена к изданию и опубликована настенная карта «Территории традиционного природопользования коренных и малочисленных народов Севера Читинской области»[3] м-ба 1: 500 000. В 2009 г. Институтом географии им. В.Б. Сочавы СО РАН выпущен атлас «Байкал, традиционные типы природопользования коренных малочисленных народов Байкальского региона»[4]. На карте «Традиционные типы природопользования коренных малочисленных народов» м-ба 1: 15 000 000 показаны муниципальные образования с территориями традиционного природопользования коренных малочисленных народов, сформировавшиеся в XVI–XIX вв., с указанием характеристик по типу природопользования. Отображаются границы национальных районов Республики Бурятия и территорий традиционного природопользования, указаны охотничьи общины, национально-культурные центры, фольклорные коллективы и производство сувенирной продукции.

Результаты геоинформационного картографирования жизнедеятельности коренных малочисленных народов Севера находят отображение во многих научно-исследовательских статьях. В статье [*Бочарникова*, *Егидарева*, 2021] представлена карта «Физико-географические области и этнические ареалы КМНС ДФО», с отображением мест традиционного природопользования и границ их фактических ареалов жизнедеятельности по Дальневосточному федеральному округу. Карта была составлена авторами на основе сопоставления карт антропогенной нарушенности и этнических ареалов. В статье [*Зенгина*, 2014] проведена типология регионального природопользования Республики Коми, базирующаяся на анализе специализации хозяйств различных видов природопользования, а также дана оценка интенсивности их воздействия на природную среду.

В последние годы были разработаны различные формы электронных атласов. В 2005 г. исследователь из Норвежского полярного института В. Даллмани подготовил интерактивную карту «Коренные народы Севера, Сибири и Дальнего Востока»[5]. Территории распространения языков КМНС показаны на карте цветом, даже если они сегодня не говорят на этих языках. В 2007–2008 гг. в рамках этого проекта Норвежский полярный институт и Ассоциация ненецкого народа «Ясавэй» (Ненецкий автономный округ) осуществили мониторинг развития территорий традиционного природопользования,

---

1 Арктические социальные индикаторы. Электронный ресурс: https://www.norden.org/en/publication/arctic-social-indicators (дата обращения 28.01.2023)

2 SLiCA — Survey of living conditions in the Arctic. Электронный ресурс: https://www.researchgate.net/publication/226932234_Survey_of_Living_Conditions_in_the_Arctic_SLiCA (дата обращения 16.02.2023)

3 Территории традиционного природопользования коренных и малочисленных народов Севера Читинской области, настенная карта М 1: 500 000. М.: Роскартография, 1999.

4 Атлас «Байкал, традиционные типы природопользования коренных малочисленных народов Байкальского региона», 2009. Электронный ресурс: https://www.rgo.ru/en/irkutskoe-oblastnoe-otdelenie/proekty/karty (дата обращения 12.01.2023)

5 Мониторинг развития территории традиционного природопользования в Ненецком автономном округе, Северо-Западная Россия. Электронный ресурс: https://ipy-nenets.npolar.no/ (дата обращения: 01.03.2023)

где основной задачей данного проекта было разрешение конфликта по поводу землепользования. В рамках проекта была создана интерактивная карта для коренных народов Ненецкого автономного округа, на которой наглядно показаны территории их традиционного природопользования. В 2019 г. на сайте Комитета Санкт-Петербурга по делам Арктики размещена Интерактивная карта традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации[1], где дается информация по истории, культуре, нравам и обычаям народов, исторически населяющих регион. Систематизированные научные данные об историко-культурном, социально-антропологическом и лингвистическом многообразии КМНС показаны в интерактивном атласе «Атлас КМНС: Языки и Народы»[2].

На территорию Якутии создан ряд тематических атласов различного территориального охвата, как в традиционной печатной, так и в электронной форме (Атлас сельского хозяйства…, 1989[3]; Атлас Республики Саха…, 2000[4]; Республика Саха…, 2009[5]). В 2001 г. было выполнено изучение традиционного природопользования КМНС в Якутии и его картографирование с применением ГИС-технологий, позволившее провести разноплановый пространственный анализ и оценку социально-экономической ситуации в районах проживания КМНС, призванное помочь в размещении производства, учитывая интересы проживающих на исконных территориях ТП народов [*Саввинова*, 2001]. Методика разработки и составления карт мест традиционного расселения и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера и карты, показывающие реальную картину их современного традиционного расселения и природопользования, предлагаются в работах авторов [*Филиппова*, 2012; *Филиппова*, *Саввинова*, 2012].

В данном исследовании использовались методы географического исследования традиционного природопользования: сравнительный метод для определения сходств и отличий хозяйственной деятельности, системный и статистический метод, картографический метод с использованием ГИС-технологий. Для изучения и прослеживания динамики развития и создания ТТП в Якутии был использован историко-сравнительный метод.

Для составления ГИС-карт в 2021 г. была собрана информация и составлена база данных «Территории традиционного природопользования Якутии»[6]. Всего в базе данных содержится информация о 63 ТТП, на которых проживают представители коренных малочисленных народов Севера, согласно выписке из реестра территорий традиционного природопользования местного значения Республики Саха (Якутия) Министерства по развитию Арктики и делам народов Севера Республики Саха (Якутия) (по состоянию на 28 января 2022 г.). Основными источниками для работы послужили: официальная статистическая информация Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республики Саха (Якутия), материалы Министерства сельского хозяйства и продовольственной политики Республики Саха (Якутия),

---

1 Официальный сайт Администрации Санкт-Петербурга. Электронный ресурс: https://www.gov.spb.ru/gov/ otrasl/arkt/poleznye-materialy/interaktivnaya-karta-tradicionnogo-prozhivaniya-korennyh-malochislenny (дата обращения: 12.02.2023)

2 Атлас КМНС: Языки и Народы. Электронный ресурс: https://atlaskmns.ru/ (дата обращения: 28.11.2022)

3 Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. Сергеева М.П. и др. М.: ГУГК, 1989. 117 с.

4 Атлас Республика Саха (Якутия). Лазебник О.А. и др. Якутск – Москва: Роскартография, 2000. 64 с.

5 Республика Саха (Якутия): Комплексный атлас. Науч. рук. О.А. Лазебник. Якутск: ФГУП «Якутское аэрогеодезическое предприятие», 2009. 239 с.

6 Саввинова А.Н., Филиппова В.В., Федорова А.С. и др. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622738 Российская Федерация. Территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия): № 2021622593. опубл. 01.12.2021

Министерства по развитию Арктики и делам народов Севера Республики Саха (Якутия), Института гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН и другие многочисленные картографические и литературные источники, опубликованные в различных изданиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из наиболее эффективных методов пространственного анализа является комплексное атласное картографирование. Атлас представляется как особый, специфический источник географической информации, призванный объединить и систематизировать в едином ресурсе разрозненную информацию, содержащуюся в многочисленных источниках информации о традиционном природопользовании коренных народов Севера Якутии.

В соответствии с целью и характером использования атласа к нему предъявляются следующие требования:

- географическая информация, размещенная в атласе, должна быть актуальной и научно достоверной;
- наглядность и простота восприятия и использования атласа должны обеспечивать легкую читаемость, запоминаемость географической информации [*Берлянт*, 2003];
- географическая информация должна быть представлена в порядке перехода от частного к общему, от простого к сложному, с учетом познавательных интересов потенциальных пользователей атласа;
- полнота тематического содержания атласа должна быть реализована набором карт, схем, рисунков, слайдов, текстовых пояснений, графиков, диаграмм;
- внутреннее единство атласа должно обеспечиваться соблюдением единых принципов картографирования и разработкой сопоставимых норм генерализации [*Сваткова*, 2002];
- выбор элементов тематического содержания и их отображение в атласе должны способствовать раскрытию региональных, специфических особенностей территорий традиционного природопользования Якутии.

Определяющими факторами при формировании структуры атласа являются его тип и назначение: атлас «Территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)» — научно-справочный атлас. Картографирование ТТП Якутии осуществлено на разных уровнях, соответствующих территориальному охвату: республиканском, районном (улусный) и локальном (наслег, кочевые родовые общины).

В первом разделе **«Географическое положение и административно-территориальное деление»** (республиканский уровень) характеризуется картографируемый регион — Республика Саха (Якутия) в целом: ее географическое положение, административно-территориальное устройство, сеть населенных пунктов и система расселения, людность и функциональные типы населенных пунктов, территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Якутии.

Во втором разделе **«Природные условия и ресурсы»** представлены: физико-географическое особенности территории и ландшафты, современные данные по категориям земель республики. Природный блок включает в себя группу карт климатических условий: показатели многолетней среднедекадной температуры воздуха, даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова, число дней его залегания и пр.

В разделе **«Население»** даны демографические характеристики, в т. ч. малочисленных народов Севера (численность, структура, расселение, этнический состав и пр.); трудовые ресурсы — в т. ч. занятость в отраслях традиционного хозяйства коренного населения; приведены данные по процентному соотношению проживающих представителей коренного населения.

Современное состояние экономики республики во многом определяется отраслями промышленности и сельского хозяйства. Карты раздела **«Экономика»** показывают расположение горнодобывающих и обрабатывающих предприятий, их производственный потенциал, сельское хозяйство, включая традиционные отрасли хозяйства (производство продукции растениеводства, скотоводство, северное табунное коневодство, оленеводство, закупка пушнины, рыболовный и охотничий промысл).

В разделе **«Социальное положение и уровень жизни населения»** приведены данные о развитии и размещении учреждений транспорта и связи, торговли и бытового обслуживания, образования, здравоохранения, культуры.

Раздел **«Экология и туризм»** характеризует особо охраняемые природные территории и развитие этнического и этнографического туризма.

Раздел **«Территории традиционного природопользования»** районного и наслежного уровней характеризует эволюцию формирования территорий традиционного природопользования на территории улуса: дается динамика развития и создания ТТП в Якутии (административно-территориальное деление, периоды создания колхозов, совхозов, товариществ, родовых общин, границы оленьих пастбищ, охотничьих угодий). Совмещение границ особо охраняемых природных территорий и территорий традиционного природопользования позволяет проводить пространственную дифференциацию и давать рекомендации о целесообразности создания тех или иных типов ООПТ.

Для более детального рассмотрения особенностей традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера выделен раздел **«Территории традиционного природопользования на уровне кочевых родовых общин»**, в котором обобщена информация о границах коренных родовых общин (КРО), периодах создания и функционирования, площади занимаемых ими земель, даются производственные показатели по общинам.

Разрабатываемый атлас «Территории традиционного природопользования Якутии» содержит 55 карт, дополненных текстовыми материалами, диаграммами, графиками, схемами, таблицами, фотокартами и цветными фотографиями (табл. 1).

В качестве примера на республиканском уровне в разделе **«Население»** представлены разновременные данные (по переписям населения) о численности, плотности населения (в разрезе муниципальных районов) (рис. 1), национальном составе и расселении коренных малочисленных народов Севера по территориям традиционного природопользования (рис. 2), что позволяет показать динамику и особенности расселения КМНС. Территории их традиционного расселения претерпевают изменения, ареалы природопользования народов могут быть расположены в пределах разных административно-территориальных единиц и могут иметь как внутрирегиональные, так и межрегиональные различия, что негативно сказывается на поддержании культурных, экономических, родственных и других видов связей.

Табл. 1. Содержание атласа
Table 1. Contents of the atlas

Территориальный охват	**Раздел**	**Карты**
Республиканский уровень	I. Географическое положение и административно-территориальное деление	1. Общегеографическая карта 2. Политико-административная карта 3. Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Якутии
	II. Природные условия и ресурсы	4. Физическая карта 6. Климатические условия 5. Ландшафтная карта 7. Земельные ресурсы
	III. Население	8. Численность и плотность населения 9. Рождаемость, смертность, естественный прирост 10. Трудовые ресурсы 11. Миграция населения 12. Этнический состав населения 13. Коренные малочисленные народы Севера 14. Расселение КМНС по ТТП
	IV. Экономика	15. Электроэнергетика 16. Добывающая промышленность 17. Обрабатывающая промышленность 18. Строительство и строительная индустрия 19. Специализация сельского хозяйства 20. Сельскохозяйственные угодья 21. Животноводство 22. Растениеводство 23. Традиционные отрасли 24. Закупка пушнины 25. Промысловые виды рыбы 26. Поголовье оленей по районам 27. Лесное хозяйство
	V. Социальное положение и уровень жизни населения	28. Торговля и бытовое обслуживание 29. Транспорт и связь 30. Медицинское обеспечение 31. Условия и факторы здоровья 32. Культура и искусство 33. Образование и наука 34. Уровень знания языков
	VI. Экология и туризм	35. Особо охраняемые природные территории 36. Этнический и этнографический туризм
ТТП районного уровня	VII. Территории традиционного природопользования	37. Динамика развития и создания ТТП в Якутии 38. Расселение КМНС по ТТП 38. Плотность населения по ТТП 39. Ландшафтная карта 40. Оленьи пастбища (архивные) 41. Охотничьи угодья 42. Особо охраняемые природные территории
ТТП наслежного уровня	VIII. Территории традиционного природопользования	Динамика развития и создания ТТП в наслегах Соотношение КМНС по ТТП в наслегах Плотность населения по ТТП в наслегах Ландшафтная карта Оленьи пастбища (архивные) Охотничьи угодья Особо охраняемые природные территории
ТТП на уровне кочевых родовых общин	IX. Кочевые родовые общины	Кочевые родовые общины Периоды организации общин Число кочевых родовых общин Площадь земель кочевых родовых общин Производственные показатели по общинам

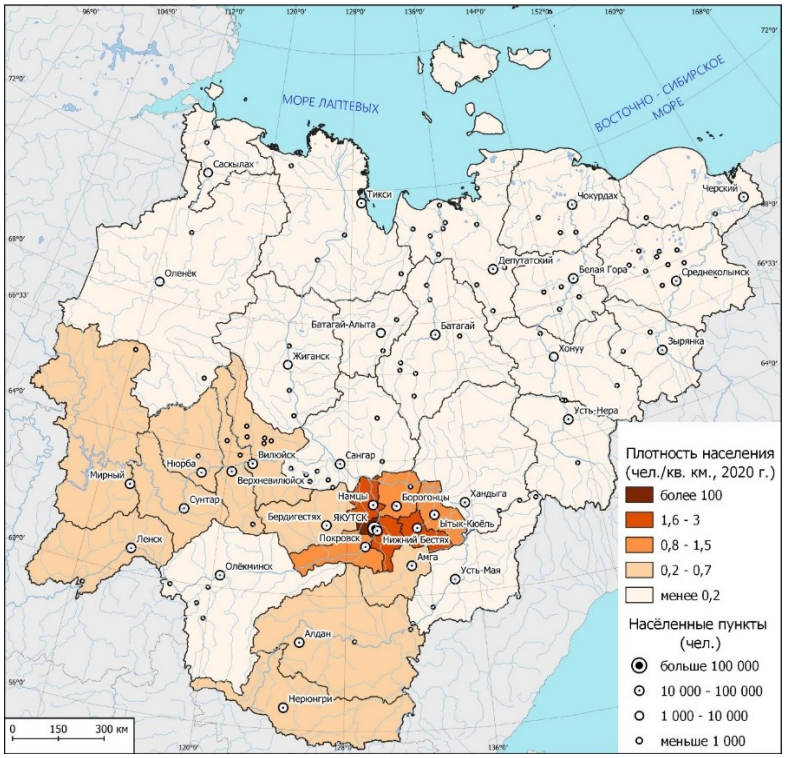


Рис. 1. Плотность населения Республики Саха (Якутия) (по данным переписи 2020 г.)
Fig. 1. Population density of the Republic of Sakha (Yakutia) (according to the 2020 census)

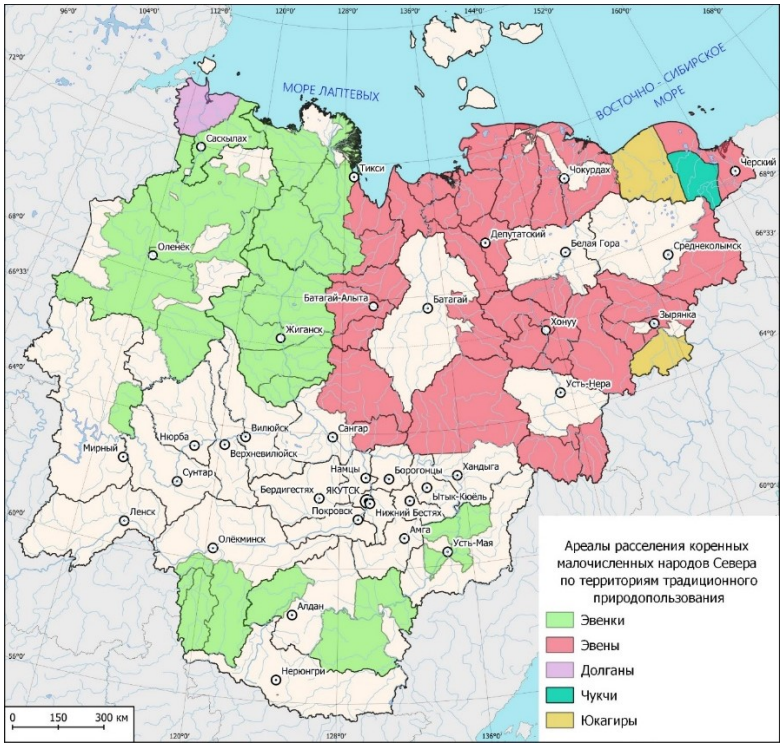


Рис. 2. Расселение коренных малочисленных народов Севера
по территориям традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)
Fig. 2. Settlement of indigenous peoples of the North
in the territories of traditional nature use of the Republic of Sakha (Yakutia)

ВЫВОДЫ

До настоящего времени в Республике Саха (Якутия) уделялось недостаточно внимания разработке картографических произведений по территориям традиционного природопользования, которые использовались бы специалистами и населением. На основе общепринятых научных подходов к атласному картографированию разработан проект географического атласа «Территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)», систематизирующий знания об особенностях проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов в Якутии. Издание предназначено для обеспечения доступности знаний о ТТП среди сообществ коренных народов с целью принятия решений, отстаивания их прав и обеспечения устойчивости традиционного уклада жизни и природопользования. По результатам работ, выполненных по атласу, разрабатывается геопортал «Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия)» на платформе NextGIS. Задачей геопортала будет возможность накопления полевых геоданных по расселению, традиционному природопользованию и коммуникациям коренных народов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ № 21-17-00250 «Межрегиональные и внутрирегиональные коммуникации коренных малочисленных народов Севера в условиях глобальных вызовов: история и современность» в части сбора материалов по ТТП КМНС, в т. ч. собранных во время экспедиционных работ; при поддержке НИП-7 «Устойчивое развитие территорий традиционного природопользования Якутии в условиях глобальных вызовов в Арктике: картографическое сопровождение» СВФУ имени М.К. Аммосова в части разработки содержания атласа и тематического содержания карт.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian Science Foundation, grant No. 21-17-00250 “Interregional and intraregional communications of indigenous peoples of the North in the context of global challenges: history and modernity” in terms of collecting materials on the territories of traditional nature management of the indigenous peoples of the North, including collected during expedition work; funded by the research project NIP-7 “Sustainable development of the territories of traditional nature management of Yakutia in the context of global challenges in Arctic: Cartographic support” of the North-Eastern Federal University in Yakutsk (NEFU) named after M.K. Ammosov in terms of the development of the atlas content and thematic content of maps.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аргудяева Ю.В., Подмаскин В.В., Старцев А.Ф. Этноатлас Приморского края. Департамент внутренней политики Приморского края. Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока Дальневосточного отделения РАН. Владивосток: 48 часов, 2019. 246 с.

Атлас Арктики. М.: ГУГК, 1985. 204 с.

Атлас Тюменской области. Вып. II. Тюмень: ГУГК, 1976. 227 с.

Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Т. I. История. Население. Экономика. Ханты-Мансийск–Москва: Полиграфист, 2006. 152 с.

Берлянт А.М. «Большая картография» или интеграция картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования. География и окружающая среда. СПб.: Наука, 2003. С. 616–617.

Бочарников В.Н., Егидарев Е.Г. Геоинформационное картографирование ареалов жизнедеятельности коренных малочисленных народов в природных ландшафтах Дальневосточного федерального округа. Ойкумена. Регионоведческие исследования, 2021. № 3. С. 8–23.

Зенгина Т.Ю., Котова О.И., Осадчая Г.Г. Опыт мелкомасштабного картографирования современного природопользования Республики Коми. Известия Коми научного центра УрО РАН, 2014. № 2 (18). С. 101–108.

Национальный атлас Арктики. М.: Роскартография, 2017. 495 с.

Саввинова А.Н. Традиционное природопользование коренных малочисленных народов Севера в Республике Саха (Якутия). Картографо-геоинформационное обеспечение. Автореферат диссертации кандидата географических наук. М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2001. 23 с.

Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект Пресс, 2002. 203 с.

Филиппова В.В. Коренные малочисленные народы Севера в Арктическом пространстве Якутии: геоинформационное исследование расселения в XX веке. АиС, 2012. № 9. С. 112–117.

Филиппова В.В., Саввинова А.Н. Уточнение мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Якутии по разновременным картам. Arctic Environmental Research, 2012. № 2. С. 1–6.

Этноатлас Хабаровского края. Хабаровск, 2021. Электронный ресурс: https:// fessl.ru/flipbooks/atlas/index.html?ysclid=lfuyvwebvt368896040 (дата обращения 16.02.2023).

REFERENCES

Argudyaeva Y.V., Podmaskin V.V., Startsev A.F. Ethnoatlas of Primorskij Krai Department of Internal Policy of Primorskij Krai, Institute of History, Archaeology and Ethnography of the Peoples of the Far East of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vladivostok: 48 hours, 2019. 246 p. (in Russian).

Atlas of Khanty-Mansi Autonomous Area — Yugra. V. I. History. Population. Economy. Khanty-Mansiysk–Moscow: Polygraphist, 2006. 152 p. (in Russian).

Atlas of the Arctic. Moscow: MDGC, 1985. 204 p. (in Russian).

Atlas of the Tyumen Region. Iss. II. Tyumen: MDGC, 1976. 227 p. (in Russian).

Berlyant A.M. “Big cartography” or integration of cartography, geoinformatics and remote sensing. Geography and Environment. St. Petersburg: Nauka, 2003. P. 616–617 (in Russian).

Bocharnikov V.N., Egidarev E.G. Geoinformation mapping of the areas of vital activity of indigenous peoples in the natural landscapes of the Far Eastern Federal District. Ojkumena. Regional researches, 2021. No. 3. P. 8–23 (in Russian).

Ethnoatlas of Khabarovsk Krai. Khabarovsk, 2021. Web resource: https://fessl.ru/flipbooks/atlas/ index.html?ysclid=lfuyvwebvt368896040 (accessed 16.02.2023) (in Russian).

Filippova V.V. Indigenous peoples of the North in the Arctic space of Yakutia: Geoinformation study of settlement in the XX century. AiS, 2012. No. 9. P. 112–117 (in Russian).

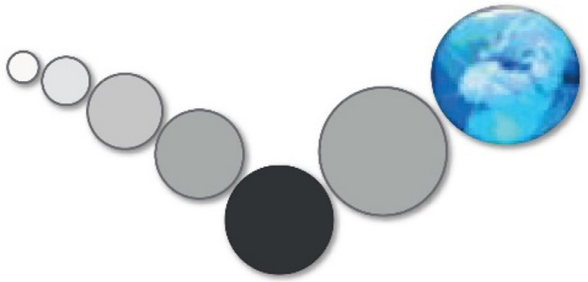
Filippova V.V., Savvinova A.N. Clarification of the places of traditional residence and traditional economic activity of the indigenous peoples of the North of Yakutia according on multi-temporal maps. Arctic Environmental Research, 2012. No. 2. P. 1–6 (in Russian).

National Atlas of the Arctic. Moscow: Roscartography, 2017. 495 p. (in Russian).

Savvinova A.N. Traditional nature management of indigenous peoples of the North in the Republic of Sakha (Yakutia): Cartographic-geoinformation support: Diss. abstract of PhD of geogr. sciences. Moscow: Lomonosov Moscow State University, 2001. 23 p. (in Russian).

Svatkova T.G. Atlas cartography. Moscow: Aspect Press, 2002. 203 p. (in Russian).

Zengina T.Y., Kotova O.I., Osadchaya G.G. Experience of small-scale mapping of modern nature management of the Komi Republic. News of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2014. No. 2 (18). P. 101–108 (in Russian).



Городская экология и планирование

Urban ecology and planning

УДК: 528+911.37(58.006) **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-371-381**

С.К. Белоусов[1], **А.В. Евсеев**[2], **Т.М. Красовская**[3]

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ПАРКОВЫХ ЗОН ВОРКУТЫ В ЦЕЛЯХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

АННОТАЦИЯ

Развитие зеленой инфраструктуры городов является одним из основных путей достижения ими устойчивого развития. Важнейшая роль в этом процессе принадлежит парковым зонам, скверам, уличному озеленению и т. д. Эту функцию зеленая инфраструктура городов выполняет благодаря наличию широкого спектра экосистемных услуг: регулирующих, поддерживающих, информационных и обеспечивающих. Изучение пулов экосистемных услуг зеленой инфраструктуры представляет собой особую актуальность для городов Арктической зоны Российской Федерации, численность населения которых достигает 50–300 тыс. чел.: Мурманск, Апатиты, Воркута, Норильск и др. Природные и социально-экономические условия городов оказывают влияние на востребованность тех или иных услуг их зеленой инфраструктуры, что необходимо учитывать в муниципальном планировании. Парки Воркуты сформировались в основном на пустошных участках с зарослями ивы, заболоченных, с оврагами и т. п., подвергшихся в последствии благоустройству. Рассматриваются экосистемные услуги пяти парков Воркуты и их различные комбинации. Эти комбинации различаются в зависимости от сочетаний геоэкологических характеристик в районе расположения парков. К таким характеристикам относится состояние растительного покрова, расположение на склоне, наличие водоема, положение по отношению к крупным автомагистралям и т. д. Изученные элементы зеленой инфраструктуры Воркуты имеют существенные различия как по функциональному назначению, так и социальной значимости. Основными экосистемными услугами этих территорий являются регулирующие (фильтрация загрязненного воздуха, регулирование и фильтрация поверхностного стока, температурного режима надмерзлотного слоя почв и грунтов, контроль эрозионных процессов, регулирование микроклимата, шумового загрязнения); информационные (рекреационные, эстетические, формирование чувства места и др.), в меньшей степени, вследствие суровости природных

[1] Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* **web-town@mail.ru**

[2] Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* **avevseev@yandex.ru**

[3] Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* **krasovsktex@yandex.ru**

условий — поддерживающие (сохранение биоразнообразия, формирование биогеохимических круговоротов). На основе территориальной привязки приоритетных экосистемных услуг была составлена карта «Экосистемные услуги парков Воркуты».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: города Арктики, зеленая инфраструктура, экосистемные услуги, карта

Stanislav K. Belousov[1], **Alexander V. Evseev**[2], **Tatiana M. Krasovskaya**[3]

MAPPING OF ECOSYSTEM SERVICES OF VORKUTA PARK ZONES FOR IMPROVEMENT OF PLANNING SOLUTIONS

ABSTRACT

Urban green infrastructure development is one of the main ways to achieve sustainable development of cities. The most important role in this process belongs to park areas, squares, street landscaping, etc. This function is achieved due to presenting a wide range of ecosystem services: regulatory, supporting, information and provisioning. Studies of green infrastructure ecosystem services pools are of particular importance for cities of the Russian Federation Arctic Zone, whose population reaches 50–300 thousand people: Murmansk, Apatity, Vorkuta, Norilsk etc. Environmental and socio-economic characteristics of cities control the demand for certain services of their green infrastructure. This should be taken into account in municipal planning. Vorkuta parks were formed mainly on wasteland areas with willow thickets, swamps, ravines, etc., which were subsequently recultivated. Ecosystem services of five Vorkuta parks and their various combinations were considered. These combinations differ depending on the variations of geoecological characteristics of the park's location. Such characteristics include the state of vegetation cover, location on a slope, presence of a water reservoir, position in relation to major highways, etc. The studied elements of Vorkuta green infrastructure have significant differences both in functional role and social value. The priority ecosystem services of these territories are regulatory (filtration of polluted air, regulation and filtration of surface runoff, control of temperature regime of the permafrost layer covered by soils, erosion processes control, regulation of microclimate and noise pollution); informational (recreational, aesthetic, formation of a sense of place, etc.), to a lesser extent, due to the severity of natural conditions — supporting (biodiversity support, formation of biogeochemical cycles). The map "Ecosystem services of Vorkuta parks" was compiled based on territorial binding of priority ecosystem services.

KEYWORDS: Arctic cities, green infrastructure, ecosystem services, map

ВВЕДЕНИЕ

Развитие зеленой инфраструктуры городов является одним из важнейших путей достижения ими устойчивого развития. В руководящих документах ООН, посвященных устойчивому развитию городских территорий, отмечается необходимость поддержания и

1 Lomonosov Moscow State University, Geographical Faculty, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **web-town@mail.ru**

2 Lomonosov Moscow State University, Geographical Faculty, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **avevseev@yandex.ru**

3 Lomonosov Moscow State University, Geographical Faculty, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **krasovsktex@yandex.ru**

развития их социальных и экологических функций, а также уменьшения природных и антропогенных рисков их дестабилизации [*Quito Declaration*, 2016][1]. Важнейшая роль в этом процессе принадлежит зеленой инфраструктуре городов: парковым зонам, скверам, уличному озеленению и т. д. Эту функцию зеленая инфраструктура городов выполняет благодаря представлению широкого спектра экосистемных услуг: регулирующих, поддерживающих, информационных и обеспечивающих [Global…, 2012]. Пулы этих услуг зеленой инфраструктуры городов находится в центре научных исследований многих стран мира. Исключением являются города Арктики, хотя они, вопреки распространенному мнению, не лишены зеленой инфраструктуры [*Евсеев*, *Красовская*, 2022]. Проведение такого анализа представляет собой особую актуальность для городов Арктической зоны Российской Федерации, численность населения которых достигает 50–300 тыс. чел.: Мурманск, Апатиты, Воркута, Норильск и др. Все они принадлежат к категории «winter cities», подчеркивающей различия в приемах их благоустройства от таковых умеренной зоны [*Crane*, 2005; *Bergum*, *Beaubien*, 2009]. Природные и социально-экономические условия городов оказывают влияние на востребованность тех или иных услуг их зеленой инфраструктуры, что необходимо учитывать в муниципальном планировании.

Для разработки муниципальных планов развития зеленой инфраструктуры необходима эколого-экономическая оценка приоритетных экосистемных услуг, а также изучение их пространственного распределения, что предполагает создание тематических карт [Mapping…, 2016]. К настоящему времени накоплен определенный опыт картографирования экосистемных услуг, базирующихся на картах землепользования; появились и классификации экосистемных услуг городской зеленой инфраструктуры, которые могут быть положены в основу создания соответствующих карт [*Бобылев* и др., 2022*; Haase* et al., *Geneletti*, 2013; Mapping…, 2016]. Однако собственно карты экосистемных услуг зеленой инфраструктуры городов пока единичны, а карт их эколого-экономической оценки нет вообще. Карты отдельных экосистемных услуг (как правило, регулирующих) составлены для Рима, Тренто, Лиссабона, Познани и ряда других городов. среди которых нет городов Арктики. Особенностью этих карт является визуализация наличия отдельных экосистемных услуг в контурах элементов зеленой инфраструктуры, что, однако, недостаточно для принятия управленческих решений по ее поддержанию и развитию, т. к. каждый элемент предоставляет комплекс услуг, среди которых может быть не одна, а несколько приоритетных, требующих внимания. В связи с этим, целью настоящего исследования является выявление и картографирование комплексов экосистемных услуг зеленой инфраструктуры парковых зон Воркуты в целях определения приоритетов в их поддержании и развитии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Воркута расположена на северо-востоке Русской равнины в предгорьях Полярного Урала (рис. 1). Ее основные эколого-географические характеристики, определяющие состояние и развитие зеленой инфраструктуры, представлены в табл. 1.

Материалами исследования послужили тематические публикации по зеленой инфраструктуре северных городов, информационные документы, опубликованные на муниципальном сайте Воркуты, а также собственные наблюдения авторов. Методической основой исследования являются работы по изучению и картографированию экосистемных услуг [*Burkhard* et al., 2014; Mapping…, 2016 и др.], а также собственные разработки авторов [*Белоусов* и др., 2022].

[1] Quito Declaration on Sustainable Cities and Human Settlements for All. The UN New City Agenda, 2016. Электронный ресурс: http://www.habitat3.org (дата обращения 15.02.2021)

Табл. 1. Основные эколого-географические характеристики Воркуты
Table 1. Main ecological-geographical characteristics of Vorkuta

Характеристика	Показатели
Время образования городского поселения/получения статуса города	1936/1943 гг.
Общая площадь, км^2/Численность населения, чел. (2022 г.)	7936,9/58133
Планировочная структура	Компактная, вытянутая вдоль р. Воркуты (бассейн р. Усы)
Климат	Субарктический. Средние температуры января: −20,4 °С, июля: 13,3 °С; безморозный период — около 70 сут.; осадки — 507 мм/год; средняя скорость ветра — 5,3 м/с
Природные экосистемы	Лесотундровые и тундровые
Экономика	Угледобывающая, пищевая, легкая промышленность, электроэнергетика и производство строительных материалов, транспорт
Жилая застройка	Малоэтажная и среднеэтажная
Экологические проблемы	Механические нарушения почв и грунтов, повышенное содержание пылевых частиц в атмосфере
Природные и антропогенные риски	Подтопление, термоэрозия, загрязнение атмосферного воздуха, почв, поверхностного стока
Зеленая инфраструктура, %	0,38



Рис. 1. Район исследования
Fig. 1. Study area

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Зеленая инфраструктура города и ее современное состояние

Зеленая инфраструктура Воркуты представлена парками, скверами и уличным озеленением. В Воркуте нами изучено 5 основных парков: Центральный (Городской) (5,3

га), Пионерский (3,3 га) (рис. 2), парк Победы (0,55 га), бульвар Победы (3,5 га), бульвар Пищевиков (3,3 га). В силу особенностей исторического развития города формирование его зеленой инфраструктуры началось значительно позднее, чем в других заполярных городах севера ЕТР. Упоминания о создании и благоустройстве парков относятся к концу 40-х – началу 50-х гг. XX в. [*Шабаев* и др., 2018]. Они сформировались в основном на пустошных участках с зарослями ивы, заболоченных, с оврагами и т. п., подвергшихся благоустройству, включавшему санитарные рубки, высадку деревьев (чаще всего берез), подсыпку плодородных грунтов, планирование рельефа (так, был засыпан овраг на месте Пионерского парка), разбивку аллей и клумб, установку малых архитектурных форм, освещения и т. п. Современный видовой состав деревьев в силу климатических условий ограничен: ивы и искусственные посадки берез (рис. 3).

Современный процесс потепления климата, отмечаемый для региона, способствует лучшей приживаемости и самовозобновлению берез и даже елей, попытки использования которых в парках Воркуты ранее были неудачными. В наземном покрове — разнотравье, осоки, злаки и т. д. Использование декоративных травянистых в клумбах ограничено летниками. В Центральном, Пионерском парках, парке Победы и др. присутствуют памятные знаки, малые архитектурные формы (скульптуры, арки, беседки), освещение, спортивные и детские площадки и т. п. Наиболее благоустроенными являются Центральный и Пионерский парки, недавно обновленные, а также парк Победы, основанный в 2001 г. Генеральным планом развития Воркуты (2019 г.) предусмотрено развитие зеленой инфраструктуры города, для повышения комфортности городской среды, которая в известной мере противостоит оттоку населения. Однако социально-экономические трудности в настоящее время замедляют этот процесс.



Рис. 2. Пионерский парк. Фото А. Калмыкова
Fig. 2. Pioneer park. Photo by A. Kalmykov



Рис. 3. Растительный покров Центрального парка. Фото А. Калмыкова
Fig. 3. Vegetation cover in the Central park. Photo by A. Kalmykov

Экосистемные услуги парков

Городские парки, как правило, предоставляют широкий спектр экосистемных услуг, эффективность эксплуатации которых, тем не менее, зависит от многих локальных факторов. Вследствие различий площадей парков их расположения в рельефе, по отношению к городским источникам поступления аэротехногенных поллютантов, истории создания, степени благоустройства и т. д., экосистемные услуги, предоставляемые ими, могут различаться. Изученные элементы зеленой инфраструктуры Воркуты имеют существенные различия как по функциональному назначению, так и по социальной значимости. Основными экосистемными услугами этих территорий являются регулирующие (фильтрация загрязненного воздуха, регулирование и фильтрация поверхностного стока, температурного режима надмерзлотного слоя почв и грунтов, контроль эрозионных процессов, регулирование микроклимата, шумового загрязнения); информационные (рекреационные, эстетические, формирование чувства места и др.), в меньшей степени, вследствие суровости природных условий — поддерживающие (сохранение биоразнообразия, формирование биогеохимических круговоротов).

Опираясь на рассмотренные характеристики, мы составили сводную характеристику приоритетных экосистемных услуг рассматриваемых парков (табл. 2). Фильтрацию загрязненного воздуха (1 — в табл. 2), основной вклад в ухудшение качества которого вносят система Воркутинских ТЭЦ и шахты «Воркутауголь», формирующие в городской черте превышение ПДК по содержанию взвешенных частиц, диоксида серы[1] и т. д., осуществляют все рассматриваемые парковые территории, однако значение и эффективность этого процесса зависит от их размера и состояния зеленых насаждений. От

[1] Доклад о состоянии окружающей среды Республики Коми в 2021 г. Сыктывкар, 2002. 167 с.

удаленности от центральных автомагистралей зависит значимость функции фильтрации автомобильных выбросов — второго источника загрязнения атмосферы города (2). Сохранностью растительного покрова (отсутствием оголенных пустошей) определяется значимость функции по контролированию фильтрации стока (3), температурного режима надмерзлотного слоя (4), влияющего на развитие термоэрозии; микроклимата — снижение скорости ветра (5), снижение шумового загрязнения (6). Склоновое положение парка и состояние его растительного покрова определяет роль его экосистем в контроле поверхностного стока (7). Информационные экосистемные услуги: рекреационные (8), эстетические (9), формирование чувства места (10) различаются по приоритетности и зависят от степени благоустройства парка и истории его создания. Предоставление поддерживающих экосистемных услуг приоритетно для больших по площади парков, вмещающих сохранившиеся участки естественной растительности и водоемы (11).

Если спектр регулирующих услуг связан с местоположением парка и характером растительного покрова, то у информационных услуг он зависит от степени благоустройства парка, истории его создания, наличием памятных знаков, монументов и т. п.

Табл. 2. Приоритетные экосистемные услуги парков Воркуты
Table 2. Priority ecosystems services of parks in Vorkuta

Парк/ Экосистемная услуга[1,2]	**Регулирующие**							**Информационные**			**Поддержи-вающие**
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Центральный	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Пионерский	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Победы	+	+	–	+	–	+	–	–	–	+	–
Бульвар Победы	+	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+
Бульвар Пищевиков	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	+

Эти особенности мы отразили на карте «Экосистемные услуги парков Воркуты» (рис. 4). Спектры экосистемных услуг (табл. 2) представлены цветовой гаммой штриховки и круговых диаграмм. Линии цветовой штриховки имеют разную толщину в соответствии со следующими градациями: максимальная (Центральный и Пионерский парк); средняя (бульвары Победы и Пищевиков); минимальная (парк Победы). Эти градации отражают размеры пулов. Поскольку количественная оценка пулов выделенных экосистемных не входила в задачи настоящего исследования, их «вес» в общем спектре оценивался экспертно. Главным критерием в таком ранжировании для поддерживающих и регулирующих услуг оказались площадь парка и состояние (ухоженность) растительного покрова (все парки, кроме парка Победы). Дополнительные различия в регулирующих услугах были связаны с близостью крупных автомагистралей (бульвары Пищевиков и Победы, парк Победы) и склоновым положением (парки Пионерский и Центральный). Для информационных услуг значимость определялась следующим образом: у парков с ухоженным растительным покровом, исторических, вблизи жилых кварталов и т. п. приоритетными оказались рекреационные и эстетические услуги, а также услуги по формированию чувства места. В эту категорию не попал бульвар Пищевиков, т. к. он находится в запущенном состоянии. Выявленные особенности спектра приоритетных экосистемных услуг в различных парках нашло отражение в круговых диаграммах.

[1] Номера соответствуют обозначению экосистемной услуги в тексте

[2] Прочерк означает второстепенную роль экосистемной услуги

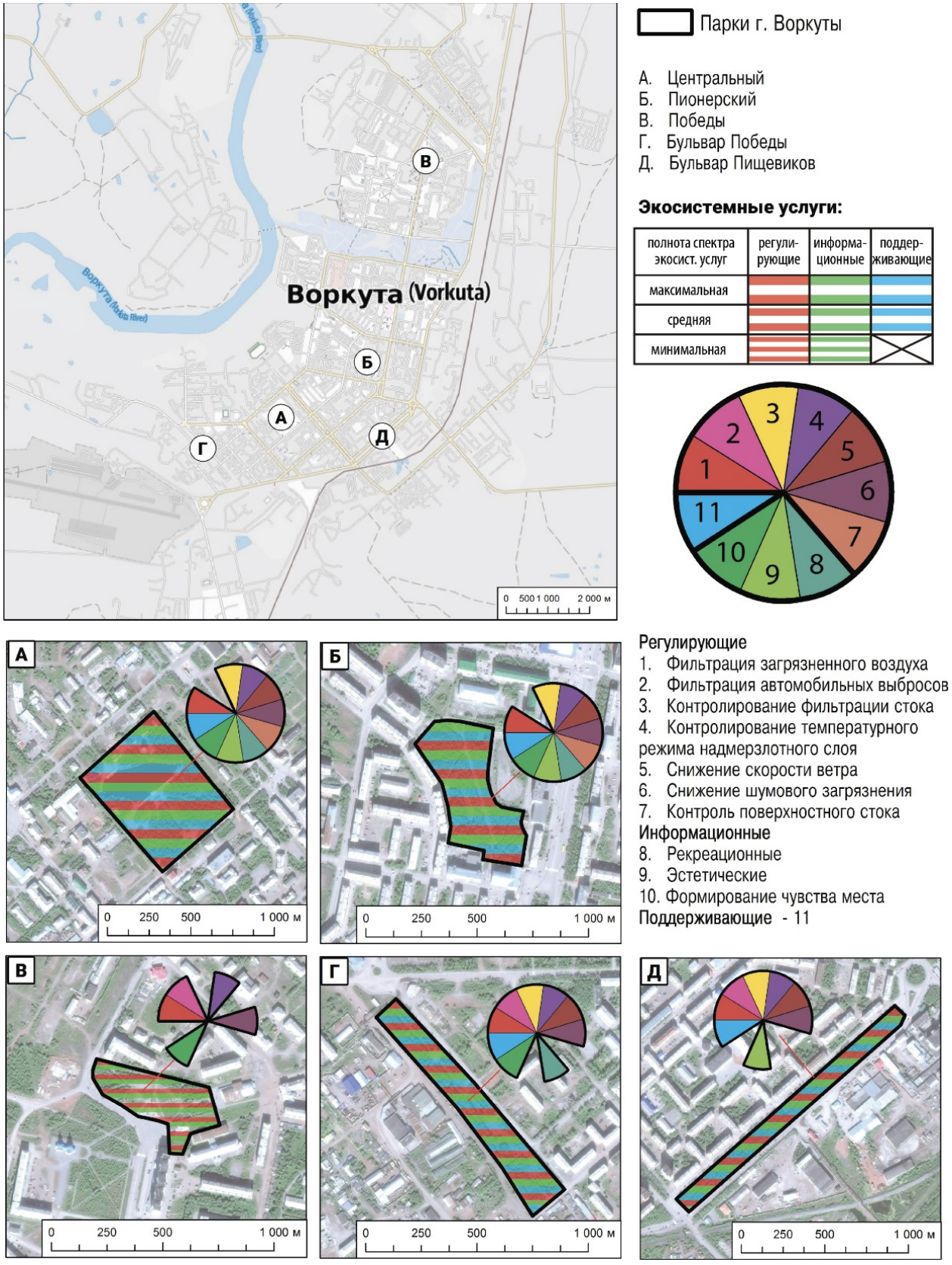


Рис. 4. Экосистемные услуги парков Воркуты
Fig. 4. Ecosystem services of Vorkuta parks

ВЫВОДЫ

Меняющиеся социально-экономические и климатические условия актуализировали необходимость обеспечения адаптационного развития Воркуты, как и многих других городов Российской Арктики. В настоящее время критической для адаптационного развития является проблема сокращения миграционного оттока населения Воркуты в результате экономического спада. Решение этой проблемы, среди прочего, предусматривает создание комфортных условий проживания населения, которые зависят не только от качества жилья, но и от зеленой инфраструктуры города — природного каркаса, представляющего разнообразные экосистемные услуги: от снижения уровня химического загрязнения воздуха, опасности развития термоэрозии и т. д. до формирования чувства любви к своему городу. Потепление климата облегчает процесс развития зеленой инфраструктуры города за счет расширения ассортимента декоративных растений, повышения приживаемости посадок древесных культур. Вклад каждого элемента зеленой инфраструктуры города в его адаптационное развитие требует пространственного анализа пулов экосистемных услуг для включения мероприятий по их поддержанию и развитию в муниципальные программы на основе приоритетности на том или ином участке и временном отрезке.

Выявление приоритетных функций рассмотренных элементов зеленой инфраструктуры позволяет муниципальным органам вырабатывать практические действия по поддержанию существующих пулов экосистемных услуг и возможному расширению их спектра и объемов. Особое внимание следует уделить выращиванию древесных и кустарниковых культур в местном питомнике, что улучшает их приживаемость. Программы благоустройства парковых зон необходимо расширять. Они должны включать не только рубки ухода, подсыпку плодородных грунтов, высадку древесных культур, залужение оголенных участков, но и мероприятия по повышению рекреационной и эстетической привлекательности парков, выполняющих важнейшие социальные функции для обеспечения комфортных условий проживания горожан на фоне негативных миграционных процессов. Многие из этих мероприятий уже включены в городские планы развития зеленой инфраструктуры, однако без учета сочетаний экосистемных услуг, выявление которых помогает выстраивать приоритеты их проведения в каждом конкретном случае в условиях ограниченных возможностей городского бюджета.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят А. Калмыкова за представленные фотографии.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank A. Kalmykov for providing photos.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белоусов С.К., Евсеев А.В., Красовская Т.М. Дифференциация приоритетных экосистемных услуг в зеленой инфраструктуре города Кировска Мурманской области. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий. Материалы Международной Конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 1. С. 69–77. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-69-77.

Бобылев С.Н., Завалеев И.С., Завалеева А.И., Ховавко И.Ю. Развитие «зеленой» инфраструктуры в городах. Научные исследования экономического факультета.

Электронный журнал, 2022. Т. 14. Вып. 3. С. 48–61. DOI: 10.38050/2078-3809-2022-14-3-48-61.

Евсеев А.В., Красовская Т.М. Скверы в городах Российской Арктики: приоритетные экосистемные функции и услуги, способствующие адаптационному развитию и устойчивости городов. Известия РГО, 2022. № 5–6. С. 36–48.

Шабаев Ю.Л., Жеребцова И.Л., Лабунова О.В. Культурная эволюция заполярного города: от города-концлагеря — к городу-призраку. Изв. Коми НЦ, УРО РАН, 2018. № 3 (35). С. 88–94. DOI: 10.191 10/1994-5655-2018-3-88-94.

Bergum C., Beaubien L-A. Smart growth and winter city design. The city St. Albert planning development Bulletin, 2009. No. 14. P. 1–7.

Crane J. An indoor public space for a winter city. Thesis (M. Arch.). Massachusetts Institute of Technology. Dept. of Architecture, 2005. 93 p. Web resource: http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/31197/61280692.pdf?sequence=1 (accessed 20.12.2022).

Geneletti D. Ecosystem services in environmental impact assessment and strategic environmental assessment. Environment Impact Assessment Rev., 2013. No. 40. P. 1–2. DOI: 10.1016/. jeiar.2013.02.005.

Geneletti D., Cortinovis C., Zardo L. et al. Reviewing ecosystem services in urban plans. Planning for Ecosystem Services in Cities. Springer Briefs in Environmental Science, 2020. Cham: Springer. 86 p. DOI: 10.1007/978-3-030-20024-4.

Global Environment Outlook 5 (GEO 5): Environment for the future we want. United Nations Environment Program, 2012. Web resource: https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8021 (accessed 15.09.2022).

Haase D., Larondelle N., Andersson E., Artmann M., Borgström S., Breuste J., Gomez-Baggethun E., Gren A., Hamstead Z., Hansen R. et al. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation. AMBIO, 2014. No. 43. P. 413–433.

Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. 4th Report — Final, March, 2016. EU. 94 p.

REFERENCES

Belousov S.K., Evseev A.V., Krasovskaya T.M. Differentiation of priority ecosystem services of green infrastructure in Kirovsk (Murmansk region). InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of territorial sustainable development. Proceedings of the International conference. Moscow, 2022. V. 28. Part 1. P. 69–77 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-69-77.

Bergum C., Beaubien L-A. Smart growth and winter city design. The city St. Albert planning development Bulletin, 2009. No. 14. P. 1–7.

Bobylev S.N., Zavaleev I.S., Zavaleeva A.I., Hovavko I.Yu. Urban green infrastructure development. Scientific investigations of the Economic Faculty. Electronic Journal, 2022. V. 14. No. 3. P. 48–61 (in Russian). DOI: 10.38050/2078-3809-2022-14-3-48-61.

Crane J. An indoor public space for a winter city. Thesis (M. Arch.). Massachusetts Institute of Technology. Dept. of Architecture, 2005. 93 p. Web resource: http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/31197/61280692.pdf?sequence=1 (accessed 20.12.2022).

Evseev A.V., Krasovskaya T.M. Small urban parks in the Russian Arctic cities: priority ecosystem functions and services promoting city resilience. Proceedings of the Russian Geographical Society, 2022. No. 5–6. P. 36–48 (in Russian).

Geneletti D. Ecosystem services in environmental impact assessment and strategic environmental assessment. Environment Impact Assessment Rev., 2013. No. 40. P. 1–2. DOI: 10.1016/. jeiar.2013.02.005.

Geneletti D., Cortinovis C., Zardo L. et al. Reviewing ecosystem services in urban plans. Planning for Ecosystem Services in Cities. Springer Briefs in Environmental Science, 2020. Cham: Springer. 86 p. DOI: 10.1007/978-3-030-20024-4.

Global Environment Outlook 5 (GEO 5): Environment for the future we want. United Nations Environment Program, 2012. Web resource: https://wedocs.unep.org/20.500.11822/8021 (assessed:15.09.2022).

Haase D., Larondelle N., Andersson E., Artmann M., Borgström S., Breuste J., Gomez-Baggethun E., Gren A., Hamstead Z., Hansen R. et al. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: Concepts, models, and implementation. AMBIO, 2014. No. 43. P. 413–433.

Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. 4th Report — Final, March, 2016. EU. 94 p.

Shabaev Yu.L., Zherebzova I.L., Labunova O.V. Cultural evolution of the polar city: From a concentration camp city to a ghost town. Proceedings of the Komi Scientific Center, the Ural Branch, RAS, 2018. No. 3 (35). P. 88–94 (in Russian). DOI: 10.191 10/1994-5655-2018-3-88-94.

УДК: 338.48 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-382-395**

Е.С. Каширина[1] **, А.А. Новиков**[2] **, И.Н. Тикунова**[3]**, Н.В. Шабалина**[4]

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ОРЛИНОВСКОМ МУНИЦИПАЛЬНОМ ОКРУГЕ г. СЕВАСТОПОЛЯ

АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена формированию модели развития туризма Орлиновского муниципального округа с использованием ГИС-технологий. Исследования проводились в рамках разработки «Стратегии социально-экономического развития муниципального образования города Севастополя Орлиновского муниципального округа» с использованием экономико-математического, социолого-коммуникативного, рекреационно-географического научных подходов. С помощью программного пакета QGIS составлена база данных природных и культурно-исторических достопримечательностей, инфраструктурных объектов, туристско-рекреационных маршрутов Орлиновского муниципального округа и созданы соответствующие тематические слои. Это позволило разработать основные принципы развития модели устойчивого туризма в Орлиновском муниципальном округе с запуском пилотного экспериментального проекта комплексного развития территории. Целевой установкой является сохранение природного наследия и определение категории «особо ценные земли» с концентрацией новой деловой и туристско-рекреационной активностей в одной точке округа. Предлагаются следующие решения: изменение статуса земель — выделение категории «особо ценных земель» (земли ООПТ, вся водоохранная территория и земли, расположенные внутри кольцевой дороги, проходящей вокруг водохранилища) и «точек развития» (территории площадью не менее 200 га с лучшей логистической и транспортной доступностью, на которой будут создаваться новые социальные, туристско-рекреационные и деловые объекты, обеспечиваться коммунальная и энергетическая инфраструктура — предположительно район с. Тыловое, а в перспективе несколько районов как «точек роста»); активизация предпринимательских инициатив; формирование дополнительных объектов туристского показа и аттракций; вовлечение местных сообществ в туристско-рекреационное развитие территории; создание визит-центра и т. д. Для устойчивого развития необходимо создание мастер-плана развития Орлиновского МО с учетом приоритетной туристско-рекреационной направленности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ГИС-технологии, туристско-рекреационное развитие и потенциал, Орлиновский муниципальный округ, туристские маршруты, Байдарская долина

1 Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе, Географический факультет, ул. Героев Севастополя, д. 7, Севастополь, Россия, 299001; Севастопольский государственный университет, ул. Университетская, д. 33, Севастополь, Россия, 299053, *e-mail:* **e_katerina.05@mail.ru**

2 Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе, Географический факультет, ул. Героев Севастополя, д. 7, Севастополь, Россия, 299001; Институт природно-технических систем, ул. Ленина, д. 28, Севастополь, Россия, 299001, *e-mail:* **a_novik@bk.ru**

3 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991, *e-mail:* **irina.tikunova@icloud.com**

4 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия; Севастопольский государственный университет, ул. Университетская, д. 33, Севастополь, 299053, 119991, *e-mail:* **natshab@yandex.ru**

Ekaterina S. Kashirina[1] **, Anton A. Novikov**[2] **, Irina N. Tikunova**[3]**, Natalia V. Shabalina**[4]

GIS TECHNOLOGIES IN THE FORMATION OF A MODEL OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE ORLINOVSKY MUNICIPAL DISTRICT OF SEVASTOPOL

ABSTRACT

The article is devoted to the formation of a model of tourism development of the Orlinovsky municipal district using GIS technologies. The research was performed as part of the development of a "Strategy for the socio-economic development of the Orlinovsky Municipal District" using economic-mathematical, socio-communicative, recreational-geographical scientific approaches. With the help of the QGIS software package, a database of natural and cultural-historical attractions, infrastructure facilities, tourist and recreational routes of the Orlinovsky Municipal District has been compiled and appropriate thematic layers have been created. This made it possible to develop the basic principles for the development of a model of sustainable tourism in the Orlinovsky Municipal District with the launch of a pilot experimental project for the integrated development of the territory. The goal is to preserve natural heritage and define the category of "particularly valuable lands" with the concentration of new business, tourist and recreational activities in one point in the district. The following solutions are proposed: changing the status of lands — highlighting the category of "particularly valuable lands" (land of protected areas, the entire water protection territory and lands located inside the ring road passing around the reservoir) and "development points" (territories with an area of at least 200 hectares with better logistics and transport accessibility, on which new social, tourist, recreational and business facilities will be created, utility and energy infrastructure will be provided — presumably the area of the village of Tylovoe, and in the future several areas as "growth points"); activation of entrepreneurial initiatives; formation of additional tourist display facilities and attractions; involvement of local communities in the tourist and recreational development of the territory; creation of a visitor center, etc. For sustainable development, it is necessary to create a master plan for the development of the Orlinovsky Municipal District, taking into account the priority tourist and recreational focus.

KEYWORDS: GIS technologies, tourist and recreational development and potential, Orlinovsky municipal district, tourist routes, Baydarskaya valley

ВВЕДЕНИЕ

Орлиновский муниципальный округ (далее — Орлиновский МО) — территория, наделенная статусом внутригородского муниципального образования в Балаклавском

1 Branch of Lomonosov Moscow State University in the city of Sevastopol, Faculty of Geography, 7, Geroev Sevastopolya str., Sevastopol, 299001, Russia; Sevastopol State University, 33, Universitetskaya str., Sevastopol, 299053, Russia, *e-mail:* **e_katerina.05@mail.ru**

2 Branch of Lomonosov Moscow State University in the city of Sevastopol, Faculty of Geography, 7, Geroev Sevastopolya str., Sevastopol, 299001, Russia; Institute of Natural and Technical Systems, 28, Lenina str., Sevastopol, 299001, Russia, *e-mail:* **a_novik@bk.ru**

3 Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **irina.tikunova@icloud.com**

4 Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia; Sevastopol State University, 33, Universitetskaya str., Sevastopol, 299053, Russia, *e-mail:* **natshab@yandex.ru**

районе в составе города федерального значения Севастополя. Округ образован в соответствии с законом г. Севастополя от 3 июня 2014 г. № 17-ЗС «Об установлении границ и статусе муниципальных образований в городе Севастополе». На востоке округ граничит с Бахчисарайским районом, на юге — с городским округом Ялта Республики Крым. Южная часть округа выходит к побережью Черного моря в районе бухт Ласпи и залива Батилиман. Центральную часть Орлиновского МО занимают две межгорные долины — Байдарская и Варнутская. Центром Орлиновского МО является с. Орлиное. Сельские населенные пункты, входящие в округ (15 сел), расположены в низовьях долин. В 2021 г. начались работы по разработке «Стратегии социально-экономического развития Орлиновского муниципального округа». Обладая значительными туристско-рекреационными ресурсами, Орлиновский МО уже сегодня является туристско-рекреационной зоной жителей г. Севастополя и гостей Крымского п-ова [*Валькова* и др., 2019]. Однако хаотичная застройка, несанкционированное использование земель ООПТ, нарушение режимов природопользования ведет к деградации экологического и туристско-рекреационного потенциалов. В этой связи возникла необходимость в формировании комплексной модели развития туризма на территории округа. Использование геоинформационных технологий в рамках проводимого исследования позволило дать пространственный анализ ресурсной базы и современного развития туризма на территории Орлиновского МО.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Личные исследования авторов связаны с проведением работ по анализу развития туризма и рекреации в Орлиновском МО, которые проводились в рамках научно-исследовательской работы по разработке «Стратегии социально-экономического развития внутригородского муниципального образования города Севастополя Орлиновского МО до 2030 г.» и «Плана мероприятий по реализации программы стратегии социально-экономического развития внутригородского муниципального образования города Севастополя Орлиновского МО». При анализе развития туризма в МО использовались следующие научные подходы:

- экономико-математический (анализ существующих статистических данных о социально-экономическом развитии муниципального образования, выявление тенденций и ограничений развития, разработка сценариев развития);
- социолого-коммуникативный (обеспечивающий вовлечение активной части сообщества в процесс сбора информации, выявление проблем и перспектив развития туристско-рекреационного комплекса муниципального образования, разработку соответствующих решений);
- рекреационно-географический (проведение качественного и количественного анализа пространственного развития туризма в муниципальном образовании, оценка туристско-рекреационного потенциала, выработка сценариев наиболее эффективного его использования при дальнейшей специализации территории на туризме и рекреации).

Экономико-математический подход опирался на аналитическую базу данных, предоставленных Федеральной службой статистики (Росстатом), Администрацией Орлиновского МО, а также Управлением развития туризма города Севастополя, Управлением Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю. Социолого-коммуникативный подход включал опрос жителей Орлиновского МО, гостей территории и 8 глубинных интервью с экспертами. При подготовке итоговых материалов и данной статьи были использованы результаты

проводимых стратегических сессий в Орлиновском МО по выработке управленческих решений устойчивого развития хозяйственного комплекса территории при приоритетном туристско-рекреационном освоении. Рекреационно-географический подход включал использование описательного, сравнительного, структурного методов, метода экспертных оценок, а также картографического метода и ГИС-технологий. ГИС-технологии начали активно применяться в рекреационно-географических исследованиях с конца XX в. Именно на рубеже веков геоинформационные технологии начали активно использоваться при оценке туристско-рекреационного потенциала территории для пространственного анализа данных, проведения типологии рассматриваемых территориальных единиц с точки зрения перспектив развития туризма, пространственного моделирования процессов, принятия эффективных управленческих решений. С помощью программного пакета QGIS составлена база данных природных и культурно-исторических достопримечательностей, инфраструктурных объектов, туристско-рекреационных маршрутов Орлиновского МО и созданы соответствующие тематические слои. ГИС-технологии были применены для анализа пространственного размещения объектов туристского показа, анализа рисков и потенциальных конфликтных ситуаций, возникающих в контактных зонах туристско-рекреационного назначения и системы особо охраняемых природных территорий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Орлиновский МО обладает уникальными природными ресурсами с высокой туристской аттрактивностью: горными массивами с можжевеловыми и широколиственными лесами, речными каньонами, водопадами, пещерами, широкими долинами, редкими растениями. В центре Байдарской долины расположено Чернореченское водохранилище — главный источник водоснабжения г. Севастополя.

Перепад высот территории Орлиновского МО составляет около 800 м. Здесь расположена самая высокая точка Севастополя — гора Чуваш-Кой (1051 м). Рельеф представлен сочетанием межгорных котловин, гребней, горных останцев и карстовых структур.

Уникальность ресурсов природной среды подтверждается фактом создания ООПТ Государственный природный ландшафтный заказник регионального значения «Байдарский» (утвержден Постановлением Правительства Севастополя от 29.04.2016 № 408-ПП «Об утверждении Положения о государственном природном ландшафтном заказнике регионального значения „Байдарский“»), который охватывает 80 % территории Орлиновского МО. При обосновании создания заказника выделено 42 памятника природы: 3 ландшафтных, 10 геологических (пещеры), 9 стратиграфических, 7 лесорастительных, 6 палеонтологических, 4 минерало-пертографических и 3 палеогеографических. Растительный мир Байдарской долины на 58 % состоит из краснокнижных растений Крыма[1].

В качестве особо ценных для региона природных объектов необходимо отметить редколесья можжевельника высокого, леса из дуба пушистого и бука восточного, которые занимают 72 % территории. В лесах Орлиновского МО произрастает 50 % всех высокоможжевеловых редколесий Крыма.

Природный комплекс находится под угрозой из-за браконьерской вырубки можжевельника, угрозу представляет также расширение границ населенных пунктов за счет использования территории под ведение хозяйственной деятельности и застройку.

[1] Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым. Кадастровое дело № 2.1-014. Государственный природный ландшафтный заказник регионального значения «Байдарский». Электронный ресурс: https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpSEdUE7_14 .pdf (дата обращения 25.12.2022)

Негативными факторами, влияющими на состояние лесов, также являются браконьерский сбор трав, незаконные рубки леса, пожары, высокие рекреационные нагрузки [*Ларина*, 2008]. Для сохранения уникальных экосистем созданы 5 особо охраняемых природных территорий: ландшафтные заказники регионального значения «Байдарский», «Мыс Айя», «Ласпи» и памятники природы «Заповедное урочище „Скалы Ласпи“», «Прибрежно-аквальный комплекс у мыса Сарыч» (рис. 1).

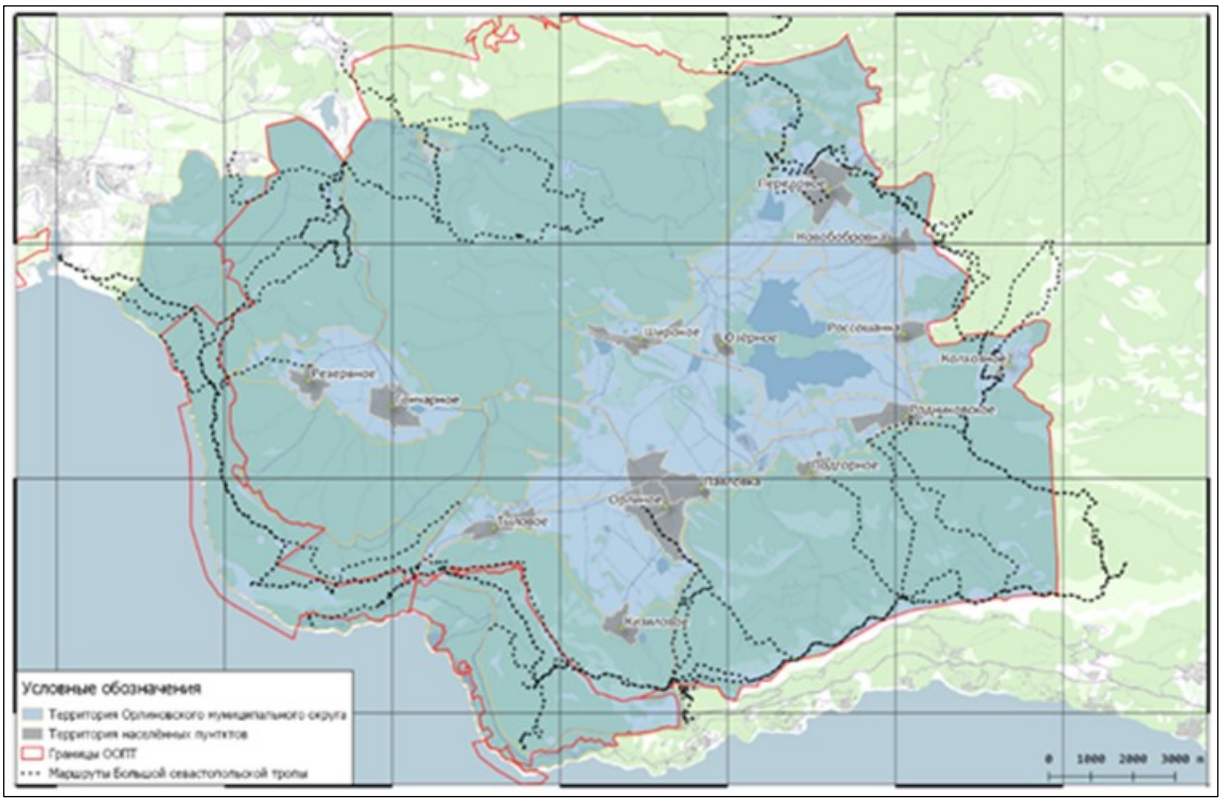


Рис. 1. Расположение ООПТ на территории Орлиновского МО
Fig. 1. Location of protected areas on the territory of the Orlinovsky MD

Главным фактором, определяющим местный климат Орлиновского МО, является котловинный рельеф. Здесь расположена северная граница субсредиземноморской зоны со среднегодовой температурой 12,4 °С и характерным сезонным распределением осадков — с зимним температурным минимумом −14 °С. В долинах выпадает на 30 % больше осадков, чем в предгорьях, вплоть до 586 мм/г. В котловинах часто наблюдаются температурные инверсии, туманы. Почва практически не промерзает, но в особо холодные зимы нормативная глубина промерзания почвы может достигать 0,5 м. Климатические условия для рекреации способствуют развитию круглогодичного отдыха.

Орлиновский МО обладает значительным культурно-историческим потенциалом в плане наличия большого количества расположенных на его территории историко-культурных и природных объектов разных эпох.

Среди наиболее значимых историко-культурных объектов федерального значения, находящихся в границах Орлиновского МО, необходимо выделить (рис. 2):

- Стоянка пещерная Фатьма-Коба (с. Передовое);
- Стоянка пещерная Шан-Коба (с. Передовое);
- Храм Св. Ильи (Урочище Ласпи). На фото вид с вершины горы Св. Ильи.

Среди объектов культурного наследия регионального значения (рис. 2):

- Братская могила советских воинов и партизан (с. Орлиное);
- Братская могила советских воинов (с. Родниковое);
- Байдарские ворота (Байдарский перевал);
- Менгиры Скельские Ансамбль (с. Родниковое);
- Лабораторный корпус земской больницы (с. Орлиное, ул. Тюкова);
- Фонтан (с. Орлиное);
- Надгробие над братским захоронением (с. Гончарное, на территории сельского кладбища);
- Памятный знак в районе боев Севастопольского и Балаклавского партизанских отрядов (у Байдарских ворот);
- Жилой дом (с. Широкое).

Центром культурной жизни округа представлен Орлиновский центр культуры — это имеющий глубокие традиции, но постоянно развивающийся культурно-досуговый комплекс, работающий для жителей Байдарской долины и гостей региона. Предприятия развлечения и досуга туристов в горной части округа представлены ограниченным числом объектов культуры: сельскими клубами, библиотекой. На побережье сезонно работают ночные клубы, концерты на площадках предприятий размещения, дайв-центры, детская анимация, сервисы для досуга.

В плане проведения культурных мероприятий в муниципальном округе проводится целый ряд фестивалей, многие из которых стали традиционными. В разных селах проходят фестивали, привлекающие туристов и рекреантов:

- «Наследники Победы»;
- «Играй, гармонь»;
- «Байдарская мозаика» — данный фестиваль существует около 17 лет;
- «Крымская мозаика»;
- «Крымская жара» — фестиваль, в котором раскрывается потенциал молодежи.

При создании фестиваля «Крымская жара» организаторы планировали раскрытие только вокального потенциала участников. Сейчас же это спортивно-музыкальное шоу, которое проводится на всероссийском уровне и финансируется на бюджетной основе.

Одним из приоритетных направлений культурного развития Орлиновского МО является формирование культурно-исторических смыслов посещения территории, формирование туристской инфраструктуры для развития экологического туризма, спортивного туризма, альпинизма и скалолазания, дайвинга. Особого внимания требует развитие культурно-событийного туризма на основе проведения тематических широкомасштабных международных, всероссийских фестивалей, конференций, мастер-классов и т. д. [*Валькова* и др., 2019].

Орлиновский МО, помимо большого количества объектов историко-культурного назначения, обладает уникальными природными достопримечательностями, такими как горы Куш-Кая, Чху-Баир, Бизюка, Тез-Баир; природно-ландшафтные объекты массив Челеби, Ильяс-Кая, Деликли-Бурун, «Затерянный мир» в районе Челеби, Урочище Ласпи, источник Суук-Су, пещера Сюндюрлю, скалы Тышлар, Форосский кант; охраняемые природные объекты, такие как заказник «Байдарский», заказник «Мыс Айя», заповедное

урочище «Скалы Ласпи» (Каланых-Кая, хр. Ашдер-канат), каньон р. Черной, каньон р. Узунджи и др.[1]

Основные объекты туристско-экскурсионного показа горной части округа (рис. 2):

- Скельская пещера;
- Скельские менгиры (мегалиты);
- водопад «Козырек» (Кубалар);
- перевал Байдарские ворота;
- Форосская церковь;
- скалы Тышлар («Храм солнца»);
- Чернореченский и Узунджинский каньоны.

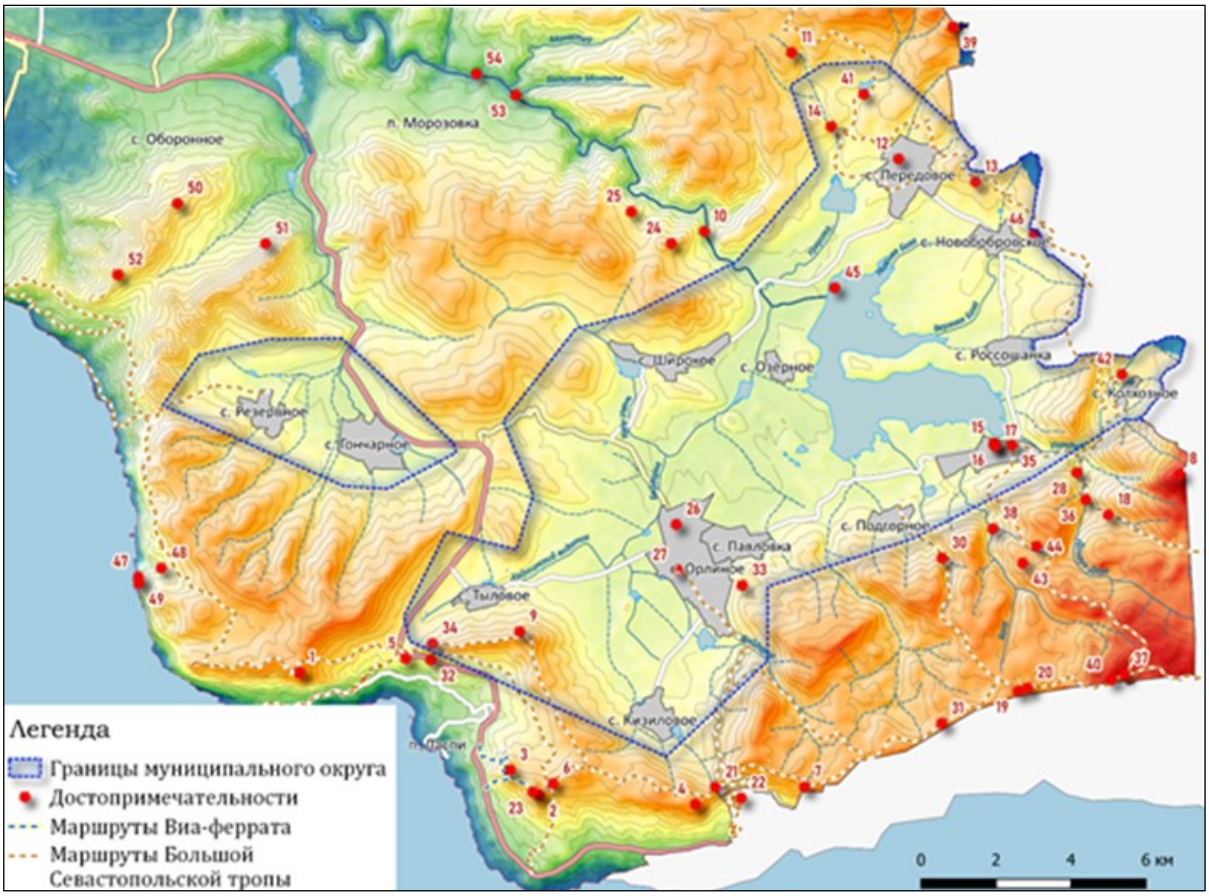


Рис. 2. Расположение объектов туристского показа на территории Орлиновского МО
Fig. 2. Location of tourist display objects on the territory of the Orlinovsky MD

Наличие объектов туристско-экскурсионного показа и их высокая плотность (более 50 на сравнительно небольшой площади) позволяют формировать уникальные интересные туристические маршруты, привлекая не только туристов, отдыхающих на территории Республики Крым и г. Севастополя, но и из других регионов Российской Федерации и зарубежных стран.

По территории Орлиновского МО проходит часть многодневного пешеходного маршрута «Большая Севастопольская тропа». Многочисленные пешеходные тропы и

[1] Центр развития туризма города Севастополя. Электронный ресурс: https://sevastravel.ru (дата обращения 01.02.2023)

грунтовые дороги активно используются для пешеходного, познавательного туризма (рис. 3)[1].

Ресурсный потенциал развития туризма на территории Орлиновского МО определяется наличием природных, историко-культурных и инфраструктурных объектов, а также инвестиционной активностью в этой отрасли.

Туристско-рекреационная инфраструктура округа состоит из объектов общей и специализированной инфраструктуры и включает предприятия транспорта, размещения, питания.

Округ отличается выгодным транспортным положением: его пересекает Южнобережное шоссе, он тяготеет к развитым туристским центрам — Севастополю и Южному берегу Крыма. Транспортный сектор представлен автобусными общественными маршрутами, такси и экскурсионными автобусами. Необходимо отметить, что существующая инфраструктура для приема экскурсионных автобусов развита слабо. Более того, в с. Колхозное может проехать только автобус малой и средней вместимости из-за ограниченности ширины дорожного полотна (рис. 4).

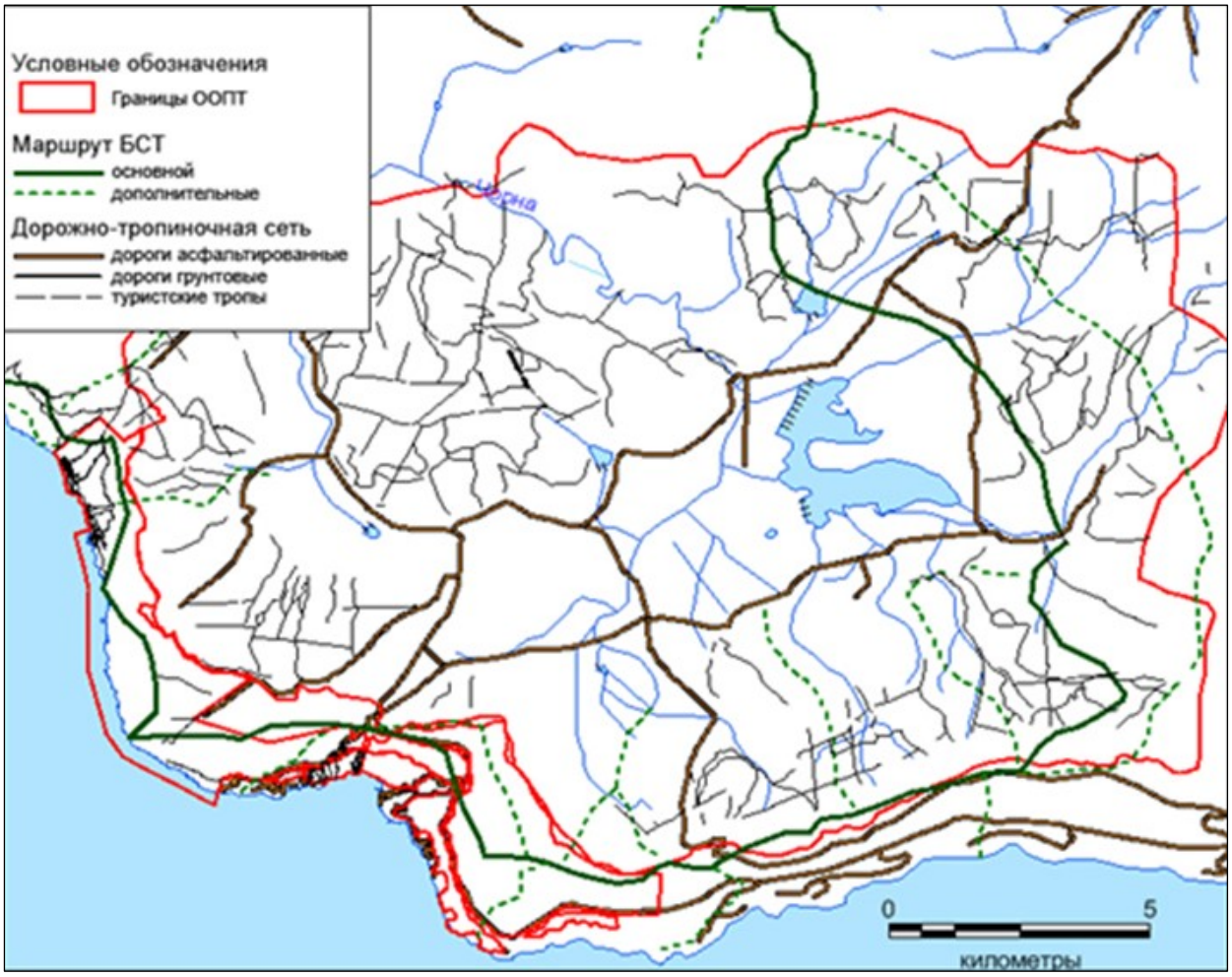


Рис. 3. Схемы туристско-экскурсионной маршрутной сети Орлиновского МО
Fig. 3. Schemes of the tourist and excursion route network of the Orlinovsky MD

[1] Центр развития туризма города Севастополя. Электронный ресурс: https://sevastravel.ru (дата обращения 01.02.2023)

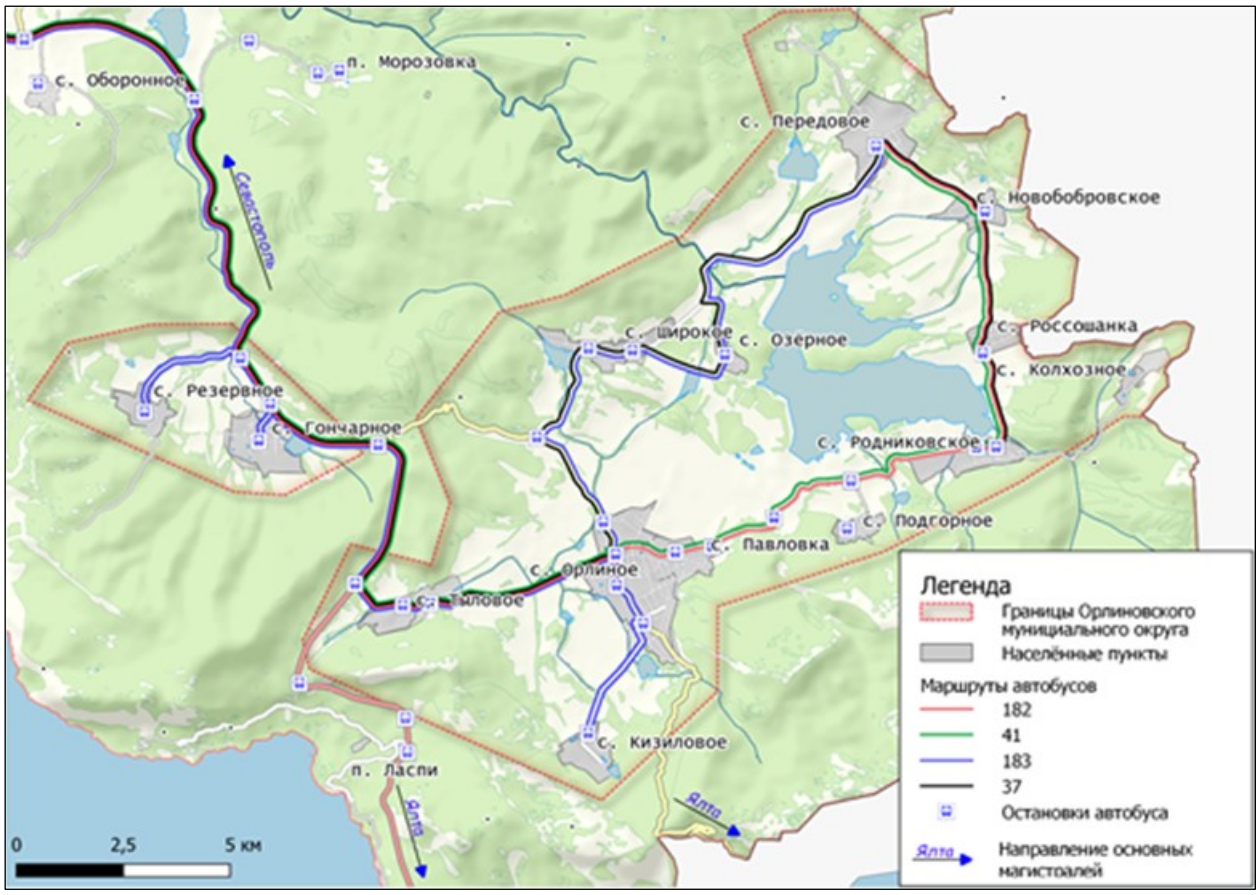


Рис. 4. Схема существующей транспортной организации
Fig. 4. Scheme of an existing transport organization

На территории горной части округа расположено 8 предприятий питания: кафе «Орли», «Чешме», «Байдарский дворик», «Самир» (с. Орлиное), «Мускомия» (возле с. Широкое), ресторан «Шалаш» (перевал Байдарские ворота), «Узунджа» (с. Колхозное).

В горной части округа расположены 3 детских лагеря («Атлантика» и «Super-Kids» в с. Передовое, «Горный» в с. Колхозное), гостевые дома, усадьбы, кемпинги, глемпинги и другие специализированные объекты размещения с общим номерным фондом не менее 177 номеров и с общим количеством в 1 568 мест. Прирост вместимости гостевых домов за последние 3 года составил более 150 мест[1]. Туристско-рекреационная инфраструктура южнобережной части развита сильнее и представлена крупными гостиничными комплексами, детскими лагерями, турбазами и т. п. (рис. 5).

Основные виды туризма на территории округа — познавательный, экологический, спортивный пешеходный и спортивный событийный. Туристские маршруты интегрированы с соседними округами и районами Севастополя и Республики Крым. В прибрежной части (Сарыч – Ласпи – Батилиман) преобладает пляжный отдых.

1 Управление Федеральной службы государственной статистики по Республики Крым и городу Севастополю. Электронный ресурс: https://crimea.gks.ru/statistic (дата обращения 01.02.2023)

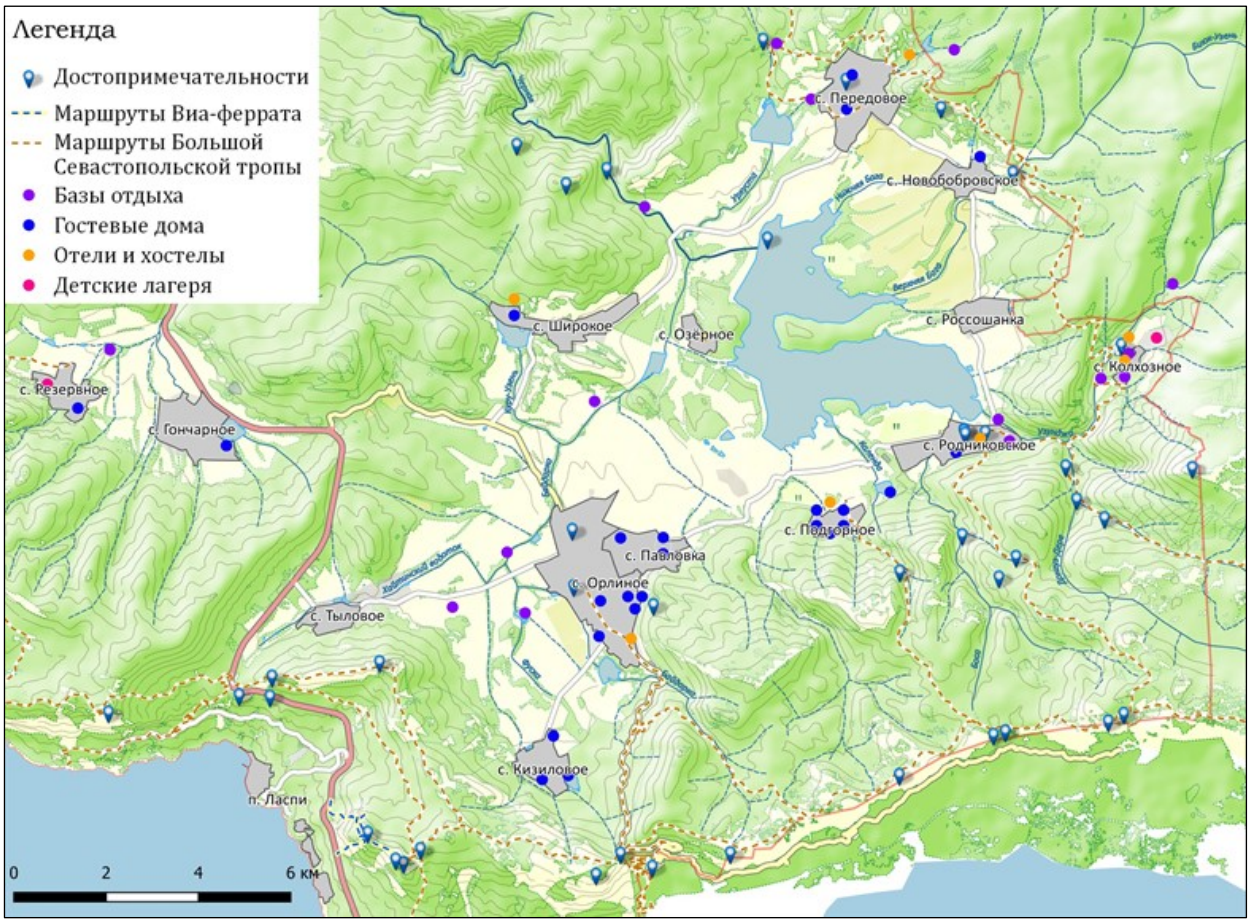


Рис. 5. Объекты туристской инфраструктуры Орлиновского МО
Fig. 5. Objects of tourist infrastructure of the Orlinovsky MD

Опрос населения, сбор первичных данных, архивы, научно-исследовательские работы, инвентаризация элементов инфраструктуры, ответы на запросы о состоянии и планах развития территорий в органы исполнительной власти и правительство, обсуждение состояния округа в экспертном сообществе, существующие экологические ограничения, дают возможность заключить следующее:

1. В Орлиновском МО существуют проблемы с развитием общей инфраструктуры (водоснабжением, водоотведением, канализацией и т. д.). Имеющаяся транспортная сеть не обеспечивает инвестиционную привлекательность поселения; существующие автомобильные дороги в поселении находятся в неудовлетворительном состоянии, отсутствуют тротуары.
2. Для территории муниципального округа не разработан генплан поселений, программы и стратегии развития муниципалитета отсутствуют. Назначение земельных участков и их использование утратило свою значимость и привлекательность полвека назад[1].
3. Местный бюджет не сформирован с учетом рекреационной приоритизации. План мероприятий по стимулированию наполняемости доходной части бюджета,

[1] СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 № 1034/пр)

выявлению резервов и экономического потенциала не разработан. Полномочий у органов местного самоуправления нет.

4. Основной проблемой развития предпринимательства в округе остается отсутствие доступа к средствам производства и возможности управлять ими, а также отсутствие рынка сбыта продукции, гибкой системы налогообложения и административного ресурса.
5. Территория Орлиновского МО, находясь в границах заказника «Байдарский», идеально подходит для развития сферы услуг, здравоохранения, образования и туризма. Однако наличие на 80 % территории округа защитных и охранных зон ограничивает многие направления развития [*Каширина*, *Голубева*, 2016];
6. Существуют проблемы развития территории как туристской дестинации в части законодательства (вида разрешенного использования земельных участков и нормативно-правовой основы для развития сельского туризма). Отсутствуют туристские инфраструктурные объекты, ориентированные на ключевые группы приоритетных категорий туристов. Отсутствует широкий спектр качественных туристских услуг. Не хватает разветвленной сети туристских маршрутов, единого информационного центра и маркетинговой стратегии. Имеется недостаток местных квалифицированных кадров. В результате — отсутствие платежеспособного туриста, пребывающего на территорию на длительный период.

Экономическое развитие региона связано прежде всего с созданием и развитием предпринимательской деятельности, самозанятости и созданием разнообразных и качественных услуг. Основой экономического развития МО является: на краткосрочном этапе — туризм и рекреация, органическое сельское хозяйство; на долгосрочном — «зеленые» инновационные компании-разработчики и экспортеры своей продукции за пределы Байдарской долины. Основой стратегии среднесрочного развития Орлиновского МО как туристской дестинации должна стать концентрация туристов и их более длительное пребывание на территории.

Развитие предпринимательства в сфере туризма, продвижение местных промыслов может быть реализовано через:

1. Создание визит-центра Байдарской долины, направляющего туристический траффик на местных экскурсоводов, достопримечательности, рекреационные объекты, просветительские мероприятия, сувенирные мастерские, а также осуществляющий консалтинг по ресторанам и кафе, ведение программы лояльности постоянных посетителей и т. п.
2. Вовлечение местных сообществ в туристско-рекреационное обслуживание. Некоторые идеи для развития бизнеса в сфере услуг для туристов: «промышленный» гастротуризм (мед – пиво – сыр – рыба), пешеходные экскурсии по радиальным тропам — ответвлениям Большой Севастопольской тропы, фототуры по смотровым площадкам, «Астро-ночи», сбор лекарственных трав и рекреационные программы «ПостКовид».
3. Создание дополнительных объектов туристского показа: частные мини-музеи (этнографические, природы, минералов и т. д.) и мастерские (гончары, кузнецы и т. д.) с программами популяризации, обучения и местами продаж.
4. Развитие «крафт»-промыслов для местного населения: предметный дизайн (сувениры из камня и дерева, одежда, бижутерия), органическое сельское хозяйство (эко-продукты, пасека, ферма, «дача в аренду» и т. д.), продукция из лекарственных трав (саше, чай, наборы по воздействию на самочувствие человека)

5. Создание календаря проведения мероприятий, организуемых Домами культуры, локального (ярмарки, дни рождения гостиниц), регионального (X-Fest) и федерального значения (веломарафон, ориентирование, альпинизм, дайвинг).

Основной задачей стратегического планирования развития туризма в Орлиновском МО является правильный выбор главной цели устойчивого развития территории. При этом миссия, цель и задачи развития туристско-рекреационного комплекса не должны противоречить целям и задачам Национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства», «Стратегии развития туризма в Российской Федерации до 2035 г.» (Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2019 № 2129-р), «Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 г.» (Распоряжении Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. № 207-р), Государственной программы развития туризма в Российской Федерации (Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2439), Стратегии социально-экономического развития города Севастополя до 2030 г. (Закон города Севастополя от 21.07.2017 № 357-ЗС), Государственной программы развития туризма в городе Севастополе (Постановление Правительства города Севастополя от 23.12.2021 № 685 ПП). Первым и одним из наиболее значимых этапов разработки документов стратегического планирования является туристско-рекреационная экспертиза территории [*Шабалина*, 2012]. В ходе проведения туристско-рекреационной экспертизы была выявлена основная миссия развития Орлиновского МО — «экотерритория для достойной жизни, отдыха, туризма с соблюдением экологического баланса». Стратегическая цель развития туризма в Орлиновском МО — создание экологической территории, использующей имеющийся природный и культурно-исторический потенциалы для развития устойчивого туризма.

ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования была предложена модель экологической территории Орлиновского МО приоритетного туристско-рекреационного развития.

Данная модель предполагает запуск пилотного экспериментального проекта комплексного развития территории. Целевой установкой является сохранение природного наследия (ООПТ и прилегающие территории) и определение категории «особо ценные земли» с концентрацией новой деловой и туристско-рекреационной активностей в одной точке МО.

Предлагаемые решения:

- Объявление категории «особо ценных земель», к которым будут отнесены земли ООПТ, вся водоохранная территория и земли, расположенные внутри кольцевой дороги, проходящей вокруг водохранилища. Данная модель предполагает передачу земель ООПТ в федеральную собственность, определение традиционных промыслов (видов деятельности), практикуемых на данной территории, выявление категории населения, традиционно проживающего в границах территории будущего национального парка [*Каширина*, *Голубева*, 2016].
- С участками, уже расположенными на территории «особо ценных земель», предлагается реализация базового сценария развития и стимулирование экологически ответственного отношения к существующим и строящимся объектам, внедрение единого дизайн-кода построек (например: заборы, крыши, входные группы, внешнее озеленение и т. п.).
- Определение зоны «особо ценных земель» повлечет за собой поддерживающее устойчивое развитие МО, связанное с концентрацией деловой активности и

интересов частных собственников в «точке развития» — территории площадью не менее 200 га с лучшей логистической и транспортной доступностью, на которой будут создаваться новые социальные, туристско-рекреационные и деловые объекты, обеспечиваться коммунальная и энергетическая инфраструктура.

- В качестве такой «точки развития» в результате проведенных стратегических сессий предложен район с. Тыловое. В перспективе предлагается определить несколько районов как «точек роста». На определение таких районов существенное влияние может оказать появление и реализация крупного инвестиционного проекта (спортивного, образовательного, научно-технологического туризма, соответствующего ожиданиям жителей Байдарской долины).
- Для устойчивого развития необходимо создание мастер-плана развития Орлиновского МО с учетом приоритетной туристско-рекреационной направленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Валькова Т.М., Тюфанов С.Р., Каширина Е.С., Прыгунова И.Л. Туристско-рекреационное районирование Севастополя. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки, 2019. Т. 2. С. 132–143.

Каширина Е.С., Голубева Е.И. Рекомендации по изменению функционального зонирования заказника «Байдарский». Заповедники Крыма — 2016. Биологическое и ландшафтное разнообразие охрана и управление. Тезисы VIII Международной научно-практической конференции (Симферополь, 28–30 апреля 2016 г.). Симферополь, 2016. С. 50–53.

Ларина Т.Г. Природно-антропогенный комплекс заказника «Байдарский». Симферополь: Н. Ореанда, 2008. 56 с.

Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым. Кадастровое дело № 2.1 – 014. Государственный природный ландшафтный заказник регионального значения «Байдарский». Электронный ресурс: https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpSEdUE7_14.pdf (дата обращения 25.12.2022).

СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (утв. Приказом Минстроя России от 30.12.2016 N 1034/пр). М., 2016. 125 с.

Управление Федеральной службы государственной статистики по Республики Крым и городу Севастополю. Электронный ресурс: https://crimea.gks.ru/statistic (дата обращения 01.02.2023).

Центр развития туризма города Севастополя. Электронный ресурс: https://sevastravel.ru (дата обращения 01.02.2023).

Шабалина Н.В. Теоретико-методологические основы создания туристско-рекреационной экспертизы. Туризм и рекреация: фундаментальные и прикладные исследования: Труды VII Международной научно-практической конференции. МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, Москва, 27–28 апреля 2012. СПб.: Д.А.Р.К., 2012. С. 63–74.

Яковлева С.И. Основы территориального проектирования туристских местностей. Тверь, 2015. Электронный ресурс: http://texts.lib.tversu.ru/texts/EOR/ucheb/12743d/01_start.html#Pril (дата обращения 28.12.2022).

REFERENCES

Kashirina E.S., Golubeva E.I. Recommendations for changing the functional zoning of the Baydarsky reserve. Reserves of Crimea — 2016. Biological and landscape diversity, protection and management. Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference (Simferopol, April 28–30, 2016). Simferopol, 2016. P. 50–53.

Larina T.G. Natural and anthropogenic complex of the reserve “Baydarsky”. Simferopol: N. Oreanda, 2008. 56 p.

Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Crimea. Cadastral case No. 2.1 – 014. State natural landscape reserve of regional significance “Baydarsky”. Web resource: https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpSEdUE7_14.pdf (accessed 12.25.2022).

Office of the Federal State Statistics Service for the Republic of Crimea and the city of Sevastopol. Web resource: https://crimea.gks.ru/statistic (accessed 02.01.2023).

Shabalina N.V. Theoretical and methodological foundations of the creation of tourist and recreational expertise. Tourism and recreation: fundamental and applied research: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference. Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Moscow, April 27–28, 2012. St. Petersburg: D.A.R.K., 2012. P. 63–74.

SR 42.13330.2016. Set of rules. Urban planning. Planning and development of urban and rural settlements. Updated version of SNiP 2.07.01-89* (approved by Order of the Ministry of Construction of Russia dated December 30, 2016 No. 1034/pr). Moscow, 2016. 125 p.

The center of tourism development of the city of Sevastopol. Web resource: https://sevastravel.ru (accessed 01.02.2023).

Valkova T.M., Tyufanov S.R., Kashirina E.S., Prygunova I.L. Tourist and recreational zoning of Sevastopol. Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Natural Sciences, 2019. V. 2. P. 132–143.

Yakovleva S.I. Fundamentals of territorial design of tourist areas. Tver, 2015. Web resource: http://texts.lib.tversu.ru/texts/EOR/ucheb/12733d/01_start.html#Pril (accessed 12.28.2022).

УДК: 528.94 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-396-406**

Д.А. Корнилов[1], **Е.А. Прохорова**[2]

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ НА КАРТАХ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ В г. МОСКВЕ

АННОТАЦИЯ

Численность велосипедистов и пользователей средств индивидуальной мобильности (СИМ) в Москве растет с каждым годом, в то время как строительство необходимых объектов, обеспечение безопасности и управление сетью велодорог не всегда успевают за таким быстрым ростом. Строительство инфраструктуры для средств индивидуальной мобильности предполагает ее планирование и проектирование в зависимости от мест притяжения целевых аудиторий (университеты, транспортно-пересадочные узлы, парки и наиболее популярные у велосипедистов улицы). При этом на всех этапах необходимо картографическое видение проблемы. Обзор работ по исследованию и изображению велоинфраструктуры, а также движения велосипедистов на улицах города показывает малый опыт в представлении этой темы на картах. Основная функция существующих карт — отображение фактического положения линейных и точечных объектов велосипедного транспорта без пространственного анализа их положения. В статье показаны возможности картографирования инфраструктуры для средств индивидуальной мобильности, решены проблемы поиска достоверных и актуальных источников статистических и картографических данных. Информация, собранная в ходе городских и полевых обследований по ряду районов г. Москвы, была обработана и систематизирована. Сформирована база данных объектов велоинфраструктуры, которая включает векторные и растровые представления данных, результаты полевых и статистических исследований. На ее основе разработаны способы визуализации полученных данных. В работе сформулированы основные требования к картографической основе для создания карт инфраструктуры, показаны различные приемы и способы изображения явлений, которые позволили наглядно продемонстрировать результаты исследования. С учетом найденных возможностей визуализации составлены карты велосипедной инфраструктуры с выделением ее основных элементов и типов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: велосипедная инфраструктура, картографирование и анализ данных, способы визуализации, средства индивидуальной мобильности

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991,
e-mail: **korniloff.dania@mail.ru**

[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991,
e-mail: **eaprohorova@mail.ru**

Daniil A. Kornilov[1], **Elena A. Prohorova**[2]

DEVELOPMENT OF METHODS FOR REPRESENTATION ON MAPS OF THE INFRASTRUCTURE FOR MEANS OF INDIVIDUAL MOBILITY IN MOSCOW

ABSTRACT

The number of cyclists and users of personal mobility aids in Moscow is growing every year, while building the necessary facilities, providing security and managing the cycling network has not always kept pace with such rapid growth. The construction of infrastructure for means of individual mobility involves planning and designing it depending on the places of attraction of target audiences (universities, transport hubs, parks and the most popular streets for cyclists). At the same time, a cartographic vision of the problem is necessary at all stages. A review of works on the possibilities of depicting cycling infrastructure and the movement of cyclists on the streets of the city shows little experience in presenting this topic on maps. The main function of existing maps is to display the actual position of linear and point objects of cycling without a spatial analysis of their position. The article shows the possibilities of infrastructure mapping for means of individual mobility and solves the problem of finding reliable and up-to-date sources of statistical and cartographic data. The information collected in the course of urban and field surveys of the urban space of Moscow was processed and systematized. A database of bicycle infrastructure objects has been formed, which includes vector and raster representations of data, the results of field and statistical studies. Based on it, methods for visualizing the obtained data have been developed. The paper formulates the basic requirements for the cartographic basis for creating infrastructure maps, shows various techniques and ways of depicting phenomena, which made it possible to clearly demonstrate the results of the study. Considering the visualization possibilities found, maps of the cycling infrastructure were compiled, highlighting its main elements and types.

KEYWORDS: cycling infrastructure, mapping and data analysis, means of individual mobility, visualization methods

ВВЕДЕНИЕ

Развитие велосипедного транспорта во всем мире происходит невероятно быстро, т. к. все большее количество жителей как городов, так и совсем небольших населенных пунктов используют этот вид транспорта с целью быстрого и удобного доступа к той или иной части города или другой территории. В среднем это расстояние от 4 до 6 км. К XXI в. ряд мегаполисов мира имеет сеть развитых велосипедных дорог, которая связывает части города между собой, в то время как в России до последнего времени велосипед являлся скорее развлечением, чем транспортным средством. Однако в последнее десятилетие в крупных городах растет численность не только велосипедистов, но и пользователей другими средствами индивидуальной мобильности (СИМ), например электросамокатами.

Построение удобных высокоскоростных велосипедных дорог, которые, помимо всего прочего, были бы и безопасными путями — очень актуальный вопрос в настоящее

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **korniloff.dania@mail.ru**

[2] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **eaprohorova@mail.ru**

время. Необходимо также решение задачи разработки маршрутизации для самокатного и велосипедного транспорта, основываясь на категориях велосипедных дорог, правовых особенностях транспорта, влиянии других участников дорожного движения. К сожалению, существующие мобильные приложения и веб-сервисы не могут в полной мере предложить решение данной задачи. Чаще всего дороги на этих сервисах представлены лишь классом highway (шоссе): в эту категорию входит и небольшая двухполосная улица Академика Волгина, и Комсомольский проспект. Подобное приложение не показывает пользователю разницу в потенциальной опасности передвижения на велосипеде и самокате по этим улицам. Для того, чтобы иметь возможность осознанно выбрать безопасный и быстрый маршрут, необходимо иметь хорошую картографическую визуализацию на грамотно разработанной основе и с хорошо проработанным содержанием как с точки зрения семантики, так и геометрической точности.

Цель настоящего исследования — разработка способов представления на картах инфраструктуры для средств индивидуальной мобильности и создание серии тематических карт с использованием информации, полученной из открытых источников и путем городского обследования одного из районов г. Москвы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Феномен необыкновенно быстрых темпов развития велосипедного транспорта вызывает потребность в комплексном подходе к его исследованию, систематизации и картографическом представлении на картах и городских сайтах. В то же время из-за малой протяженности велосипедной инфраструктуры отечественный опыт ее картографического представления практически отсутствует. К тому же, велополосы и велодорожки показываются без разделения на типы, без определения их положения на или вне проезжей части дорог. В редких случаях на картах можно найти нестандартные показатели, например плотность окончания поездок на СИМ [ЦОДД, 2021]. Помимо существующих велодорожек в зарубежной литературе картографируются оценки рисков передвижения по улицам на велосипедах. На картах появляется информация о скоростном режиме дороги, количестве полос, наличии тротуаров, обособленных участков улиц, светофорном регулировании [*Wessel*, *Widener*, 2015]. Скалабан И.А. в своих работах делает акцент на благоприятности окружающей среды для человека, с помощью карт определяет пригодность территории для велосипедного преодоления [*Скалабан*, 2012]. Изучаются также способы построения карт, использование анаморфированных пространств для увеличения числа отображаемых показателей на картах [*Arranz-Lopez* et al., 2021].

Для исследования и городского обследования был выбран Юго-Западный административный округ, как один из наиболее развитых округов Москвы, где большое внимание уделяется экологическому вопросу и проблеме безопасности участников дорожного движения. Кроме того, выбор района был обусловлен густонаселенностью (1,5 млн чел.) и наличием университетских кампусов и бизнес-центров, влияющих на развитие инфраструктуры. В округе около 3 тыс. курьеров, которые выполняют доставку из торговых центров, задействуя в своей работе велосипедную инфраструктуру. Относительно сложный рельеф увеличивает количество сценариев развития инфраструктуры на этой территории, так же как и улицы с разной интенсивностью потоков. Поэтому прежде всего была разработана и составлена картографическая основа с обязательным наличием на ней объектов, прямо или косвенно стимулирующих или лимитирующих развитие велосипедной инфраструктуры: реки, леса, крупные магистрали (рис. 1).

Улично-дорожная сеть при этом рассматривается и как элемент географической основы, и как элемент основного содержания карт. Водотоки и водоемы являются естественными барьерами для перемещения на любом виде транспорта (кроме водного), поэтому на географической основе обязательны объекты гидрографии. Растительность не обязательна для показа на всех картах, но ее изображение желательно для учета рекреационного потенциала велосипедных поездок или при показе тех путей, которые сокращают длину маршрутов при использовании велотранспорта.

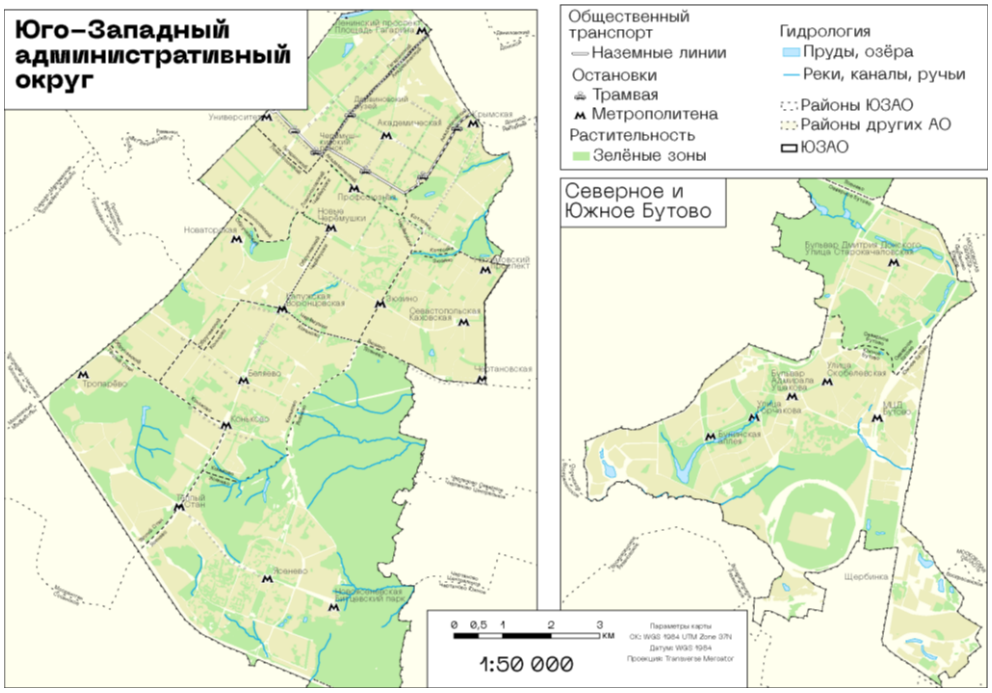


Рис. 1. Картографическая основа для Юго-Западного административного округа
Fig. 1. Cartographic basis for the South-Western Administrative Okrug

Существующие базы данных, содержащие объекты велоинфраструктуры города и доступные для использования, сконцентрированы на портале открытых данных Правительства Москвы[1]. Здесь представлены пространственные данные о велосипедных дорожках, парковках и станциях проката велосипедов. Данные часто обновляются, но информация неполна. В этой базе данных не учитывается существование временных велополос, велопарковок коммерческих организаций, хотя они занимают значительную часть от всей велоинфраструктуры Москвы. Обновление базы затруднено: при отправке ведомством обновлений или дополнений данных портал правки не отображает. Коммерческие проекты и базы скорее всего не имеют доступа к точным пространственным данным об инфраструктуре, при этом картографические сервисы (например Яндекс.Карты) получают полную информацию об открытых велопарковках и велодорожках.

В данной работе понятие «велоинфраструктура» и «инфраструктура для средств индивидуальной мобильности» являются тождественными, т. к. передвижение на СИМ требует использования тех же объектов инфраструктуры, что и на велосипедах. В сфере велосипедного движения в городе для представления на картах выделяем следующие

[1] Портал открытых данных: станции проката велосипедов. Правительство Москвы. Электронный ресурс: data.mos.ru/opendata/918 (дата обращения 5.03.2023)

объекты транспортной инфраструктуры (Портал открытых данных Правительства Москвы):

- улицы, дороги, проезды, мосты и другие линейные объекты улично-дорожной сети;
- сооружения для закрепления и оставления транспорта (станции городского проката, велопарковки);
- объекты технического обслуживания (базы сервисов проката, коммунального хозяйства);
- иные объекты транспортного обслуживания.

Статистические данные, которые получают из открытых источников (Портал открытых данных Правительства Москвы, Routing/Geovelo[1], Whoosh[2]), содержат информацию о количестве велопарковок и их общей заявленной вместимости. Портал также обеспечивает информацию о пространственном положении объектов через таблицы *.xslx, *.json, *.geojson и *.xls, а также предоставляет географическое, экономическое описание. Однако база данных содержит лишь те парковки, которые состоят на учете в ведомствах Правительства Москвы.

Компания Велобайк, курирующая прокат велосипедов в г. Москве, выдает открытые данные по местоположению пунктов проката посредством на своем портале (https://velobike.ru/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.ru%2F), где доступна статистика по местоположениям станций велопроката с 2013 г. Для пользователей доступна карта кикшеринга WHOOSH со всеми парковками, пригодными для завершения аренды: это парковки, которые состоят на балансе города г. Москвы, и те, которые принадлежат сервису. WHOOSH предоставляет аналитические данные по количеству поездок, пройденных по той или иной части города, при этом данные компании постоянно обновляются. Однако эти данные не позволяют отслеживать динамику развития. Кроме того, компания не предоставляет информацию о парковках в открытом доступе, удобном для ГИС-пакетов, поэтому единственным способом перенести пространственную информацию об этих парковках, является ручная векторизация. В статистике не выделяют пользователей СИМ в отдельную категорию, т. к. законодательно водители самокатов пока остаются пешеходами.

Малые размеры объектов велосипедной инфраструктуры не позволили использовать данные дистанционного зондирования Земли. На космических снимках сверхвысокого разрешения заметны только участки постоянных обособленных велополос.

Проектирование и составление карт велоинфраструктуры требует обязательного сбора полевых/городских данных, т. к. общей базы пространственных данных объектов этого транспорта не существует, а более мелкие базы слишком разобщены и информация в них неполная. В связи с этим проведено исследование, которое включало визуальную оценку парковок, велодорожек, тротуаров и улиц, их описание и фотографирование.

В ходе работы были проведены полевые наблюдения качества парковок, наличие (или отсутствие) сервисных зон, выявлена зависимость между уклоном каждой улицы и скоростью передвижения по ней. Из-за малой протяженности спусков и подъемов, низкой точности приборов учета скоростей и абсолютных высот точек, а также большого количества остановок, коэффициенты функции скорости от уклона вычислить достаточно трудно. Тем не менее были выявлены некоторые зависимости между скоростью, комфортом передвижения на велосипеде и интенсивностью пешеходного движения,

[1] Routing/Geovelo. Электронный ресурс: www.geovelo.fr/france/ (дата обращения 15.02.2023)

[2] Whoosh Data Lab: Исследование основных городских магистралей микромобильности. Электронный ресурс: https://whoosh-bike.ru/datalab (дата обращения 20.04.2023)

шириной тротуара, скорости движения на проезжей части, качества покрытия (рис. 2). С помощью систем видеонаблюдения были измерены потоки велосипедного и самокатного транспорта.

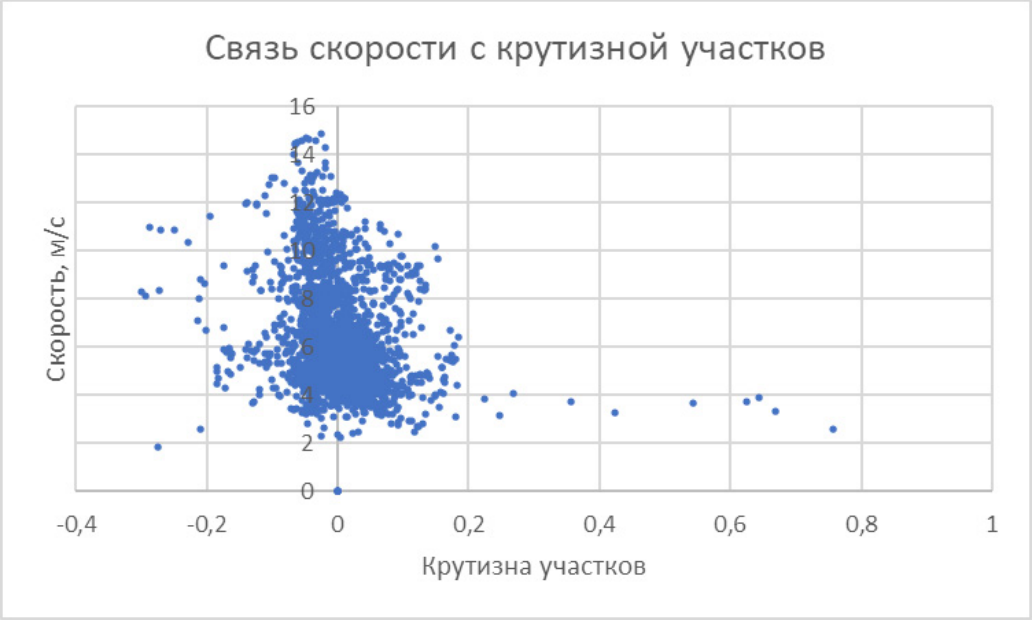


Рис. 2. Зависимость скорости прохождения участков от крутизны
Fig. 2. Dependence of the speed of passage of sections on their steepness

Далее была проведена верификация полученных данных. При полевом городском обследовании были найдены исчезнувшие из статистики 2019 г. велосипедные парковки в районе метро Академическая, Молодежной улицы, МФЦ Ломоносовского района и других местах. Велосипедных парковок на территории ЮЗАО, когда-либо принадлежавших городу, около 200 шт.

Результаты показывают слабое развитие велосипедной инфраструктуры в округе, в котором проводилось наблюдение. На большинстве улиц не было замечено ни одной велосипедной парковки. Чаще всего их можно было видеть в Бутово, где имеется большой потенциал для развития инфраструктуры за счет вытянутого вдоль всего парка «Южное Бутово» с велодорожками и располагающегося между районами Бутовского лесопарка. На застроенной территории велосипедные парковки встречаются, но их плотность невелика.

По результатам изучения движения на улицах округа была выполнена их классификация по безопасности и пригодности к передвижению на велосипедах, основанная на положении улиц в транспортной структуре города и наличии приспособленной к передвижению на средствах индивидуальной мобильности инфраструктуры. Такая классификация была разработана в связи с тем, что ни одна из существующих не выделяет классы улиц по пригодности для передвижения на велосипедах. В результате для изображения на картах было выделено 4 категории: безопасные и удобные пути; улицы, на которых движение затруднено и существуют незначительные опасности передвижения; улицы, на которых движение затруднено и присутствуют значительные опасности; улицы, непригодные для движения СИМ. К первой категории не было отнесено ни одной магистральной улицы, хотя именно здесь отмечен повышенный трафик пользователей СИМ. Например, по результатам полевых обследований было выявлено, что на Ломоносовском и Нахимовском проспектах (т. е. на 6–10 полосных улицах) одни из самых высоких показателей количества

пользователей СИМ среди всех улиц Москвы: около 100 велосипедистов и самокатов в час (около 1 000 в день).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате сбора информации (теоретических исследований и городских обследований) сформирована база данных, где были совмещены векторные и растровые представления данных и показаны результаты полевых и статистических исследований. Были приведены к сопоставимому виду все наборы пространственных сведений. В векторном представлении даны дорожная сеть, объекты велоинфраструктуры. Цифровая модель местности сохранена в виде растровой модели. В базе также представлены таблицы с семантической информацией. Дополнительно сформирован набор данных, необходимых для составления среднемасштабной карты на территорию Москвы в границах МКАД. Сформированная база данных легла в основу создания серии карт с отображением инфраструктуры ЮЗАО для средств индивидуальной мобильности и других характеристик велосипедного движения в м-бах 1: 50 000 и 1: 100 000. Разработанная серия карт представляет разнообразную тематику. Прежде всего это карты «Велодорожки ЮЗАО» и «Парковки ЮЗАО», которые являются первичной визуализацией полученных пространственных данных о положении объектов. На карте «Плотность велосипедных парковок» при расчете плотности были учтены как общественные парковки, так и пункты проката (рис. 3), а в качестве единицы отнесения был предложен гексагон площадью 1 км^2.

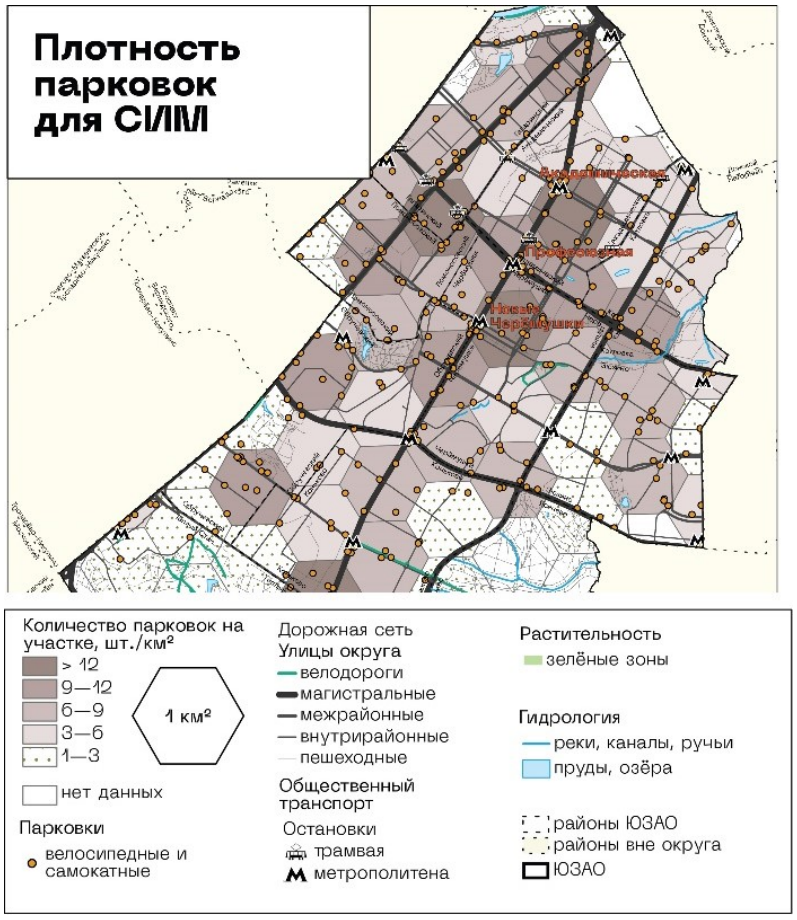


Рис. 3. Фрагмент карты «Плотность парковок для средств индивидуальной мобильности», м-б 1: 50 000

Fig. 3. Fragment of the map "Parking density for individual mobility equipment", scale 1: 50 000

Карта «Доступность парковок» показывает время, затраченное пешеходом на пройденный путь от велосипедных парковок ЮЗАО до любой точки округа. Время рассчитывается по частному евклидова расстояния от парковки до исследуемой точки и средней скорости пешехода, равной приблизительно 1,5 м/с. Способ изображения на этой карте — изолинии равной удаленности с послойной окраской (уменьшение насыщенности цвета и увеличение прозрачности с удалением от парковок), граница темно-красного цвета выделяет кластеры парковок — районы их сосредоточения и концентрации (рис. 4).

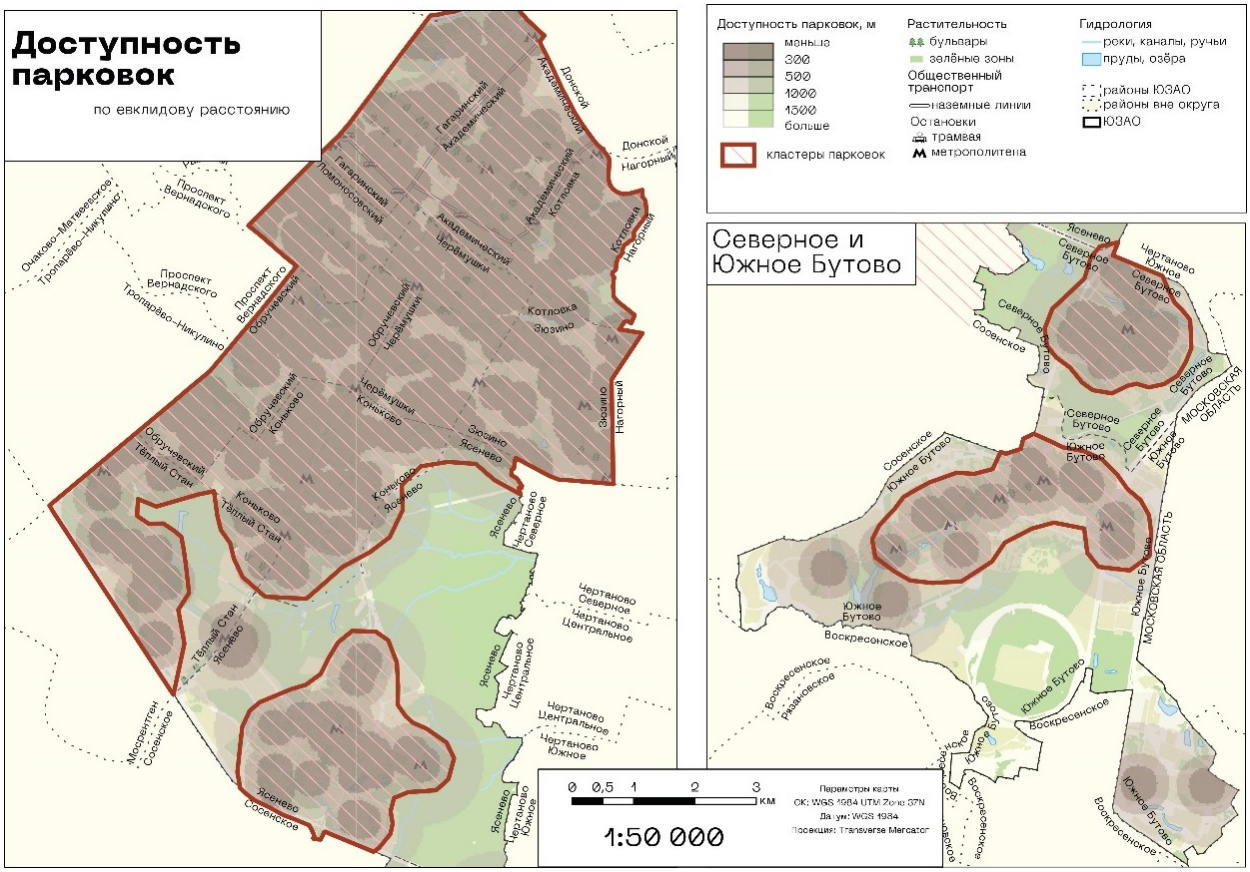


Рис. 4. Карта «Доступность парковок Юго-Западного административного округа»
Fig. 4. The map "Accessibility of Parking Spaces of South-Western Administrative Okrug"

Отображение кластеров велопарковок в совокупности с территориями зеленых зон (могут быть как крупные массивы, так и отдельные парки и скверы) позволяет сделать вывод о неприспособленности некоторых зон к использованию СИМ для велосипедных прогулок, когда пользователь транспортного средства, добравшись до необходимого участка в парке, вынужден затем отправиться пешком в необходимом направлении. В то же время некоторые застроенные кварталы не обеспечены велопарковками даже в радиусе 500 м.

При создании карты «Места аварий в Юго-Западном округе» была использована классификация, основанная на балльной оценке опасности улиц. Такое решение принято из-за невозможности однозначной оценки опасности дорог для велосипедистов по какому-то определенному показателю. Необходимо было присвоить весовые коэффициенты для различных факторов по их влиянию на интегральный показатель опасности улиц (рис. 5). Благодаря крупномасштабному картографированию удалось показать улицы с разной

шириной проезжей части, с разным количеством полос на участке. Такие карты позволяют даже визуально оценить опасную площадь проезжей части.



Рис. 5. Фрагмент карты «Места аварий в Юго-Западном округе», масштаб 1: 50 000
Fig. 5. Fragment of the map "Places of accidents in the South-Western Administrative Okrug", scale 1: 50 000

Общая оценка опасности улиц для велотранспорта производилась по сумме показателей тяжести аварии с учетом общего числа участников аварии, числа погибших, числа травмированных, а также тяжести повреждений. На карте видна зависимость между классом дорог (их транзитном положении) и количеством аварий на единицу длины отрезка дороги. Наиболее опасными для велосипедистов на представленном фрагменте являются Ленинский, Ломоносовский проспекты, Профсоюзная улица (отдельные участки), улица Обручева.

Для создания карты «Доступность общественного транспорта» были учтены станции метро и пересадочные узлы наземного транспорта (трамвай и автобус, проходящие в перпендикулярных направлениях), так называемые транспортно-пересадочные узлы. Для них были построены буферные зоны, равные 300 и 500 м (что соответствует 5 минутам пешей доступности).

Полученные картографические изображения отличаются от существующих карт большей аналитической составляющей, позволившей выявить пространственные закономерности размещения инфраструктуры для средств индивидуальной мобильности. Так, стало возможно выделить определенный тип транспортных узлов у станций метро в южной части города, для которых характерна относительно высокая плотность парковок в непосредственной близости от транспортного узла и полное отсутствие стоянок на расстоянии от 300 до 500 м.

С использованием данных открытых источников были также созданы карты, показывающие разносезонную плотность окончания поездок на самокатах в различных районах ЮЗАО в мае, июле, сентябре и ноябре. Нагляднее всего при этом оказалось использовать такой способ изображения, как картограмма по микрорайонам. Поездки в июне и июле, показанные на картах, демонстрируют наибольшую активность летних перемещений в Гагаринском районе, что связано с высокой концентрацией туристических мест в районе: Москва-река, Воробьевы горы, корпуса МГУ. С началом учебного года увеличивается количество пользователей средствами индивидуальной мобильности по всем районам и округам, что связано с началом учебного года.

Интересные результаты получены при анализе карт, изображающих плотность поездок и популярность улиц. Одним из самых востребованных для велосипедного движения оказалась конфигурация «популярных» улиц, которая расположена к западу от станций метро Беляево и Калужская. Три улицы сходятся в один квартал, «превращаясь» в равномерное по движению пространство. Такой эффект вызывают большие студенческие городки — именно здесь расположены общежития РГУНГ, МИСиС и кампус РУДН.

ВЫВОДЫ

Велосипеды и другие средства индивидуальной мобильности выделяются сейчас в самостоятельный вид транспорта. Эффективная реализация велоинфраструктурного потенциала территории невозможна без картографирования, однако крупномасштабных тематических карт велосипедного движения и его характеристик на сайтах г. Москвы практически не представлено. Совокупность городских обследований и использование статистических данных позволяет оценить параметры безопасности, удобства маршрутов, пространственное развитие сети и показать это на картах.

Возможности визуализации и графические приемы для картографирования велотранспортной инфраструктуры могут быть весьма разнообразны. В работе было предложено применение различных способов изображения для показа явлений и объектов, касающихся велосипедного транспорта. Картографические материалы имеют практическую значимость, они могут быть учтены для дальнейшего успешного функционирования отдельных городских пространств и помощи специалистам в проектировании современной, удобной, безопасной сети велотранспорта при дальнейшем развитии региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гейл Я. Города для людей. Москва: Альпина Паблишер, 2012. 276 с.

Сагинова О.В., Завьялова Н.Б. Велосипед в транспортной системе современного мегаполиса. Российское Предпринимательство, 2018. Т. 19. № 12. С. 4143–4158. DOI: 10.18334/rp.19.12.39663.

Скалабан И.А. Социальное картирование как метод анализа социально-территориального пространства. Журнал исследований социальной политики, 2012. Т. 10. № 1. С. 61–78.

Arranz-Lopez A., Soria-Lara J., Ariza-Alvarez A. An end-user evaluation to analyze the effectiveness of cartograms for mapping relative non-motorized accessibility. Urban Analytics and City Science, 2021. V. 48. Iss. 9. P. 1–18. DOI: 10.1177/2399808321991541.

Heinen E., Buehler R. Bicycle parking: a systematic review of scientific literature on parking behavior, parking preferences, and their influence on cycling and travel behavior. Transport Reviews, 2019. P. 630–656.

Wessel N., Widener M. Rethinking the urban bike map for the 21st century. Cartographic Perspectives, 2015. No. 81. P. 6–22.

REFERENCES

Arranz-Lopez A., Soria-Lara J., Ariza-Alvarez A. An end-user evaluation to analyze the effectiveness of cartograms for mapping relative non-motorized accessibility. Urban Analytics and City Science, 2021. V. 48. Iss. 9. P. 1–18. DOI: 10.1177/2399808321991541.

Gehl J. Cities for people. Moscow: Alpina Publisher, 2012. 276 p. (in Russian).

Heinen E., Buehler R. Bicycle parking: a systematic review of scientific literature on parking behavior, parking preferences, and their influence on cycling and travel behavior. Transport Reviews, 2019. P. 630–656.

Saginova O.V., Zavyalova N.B. Bicycle in the transport system of a modern metropolis. Russian Entrepreneurship, 2018. V. 19. No. 12. P. 4143–4158 (in Russian). DOI: 10.18334/rp.19.12.39663.

Skalaban I.A. Social mapping as a method of analysis of socio-territorial space. Journal of Social Policy Research, 2012. V. 10. No. 1. P. 61–78 (in Russian).

Wessel N., Widener M. Rethinking the urban bike map for the 21st century. Cartographic Perspectives, 2015. No. 81. P. 6–22.

УДК: 911.375.52+911.9 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-407-422**

И.А. Логвинов[1], **С.С. Лачининский**[2]

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ПО МНОГОКВАРТИРНЫМ ДОМАМ ФОНДА РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

АННОТАЦИЯ

Продолжающийся стремительный рост агломераций активно изучается городскими исследователями в разных отраслях науки. Современное развитие информационных технологий расширило арсенал доступных данных и инструментов для исследователей. Одним из таких видов данных стали сведения о многоквартирных домах, в наши дни в России предоставляемые через открытые данные фонда развития территорий. Их активно используют ученые из разных направлений науки, но слабо освещают их особенности именно как пространственных данных и возможности для их применения. Авторами был проведен анализ возможностей и ограничений использования таких данных для исследования городских агломераций (на материалах Санкт-Петербургской агломерации). Был описан используемый нами способ получения пространственных данных и варианты визуализации, включая количественный анализ. Продемонстрированы возможности визуализации с учетом игнорирования административно-территориального деления (АТД) и анализа пространственной автокорреляции. Ключевыми особенностями этих сведений является возможность игнорирования АТД и расширение временного ряда для исследований. При этом обозначены ошибки в данных, которые в целом должны незначительно искажать истинную картину дифференциации жилого фонда. Выражается это в низкой фактической оперативности обновления с 2020 г. и отсутствии порядка 10–20 % атрибутивных значений. Существенным ограничением данных является отсутствие информации по индивидуальному жилищному строительству. Влияние выявленных проблем можно снизить за счет интеграции с другими видами данных. Их важной особенностью является наличие адреса в соответствии с федеральной информационно-адресной системой (ФИАС), что позволяет осуществлять достаточно точную географическую привязку сведений о многоквартирных домах, но с ограничениями, связанными с недостатками ФИАС. На основе анализа опыта предшественников и собственном опыте предложены варианты использования данных, в частности моделирования плотности населения, выделение городских морфотипов, визуализация и количественный анализ изменений пространственной структуры агломераций. Проведенное исследование является одним из первых, где осуществлен анализ данных о многоквартирных домах как вида пространственных данных и возможных направлений геоинформационного анализа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: городская агломерация, жилищное строительство, ГИС, данные фонда развития территорий

[1] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Университетская набережная, д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034, *e-mail:* **ilia.logwinov@yandex.ru**

[2] Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Университетская набережная, д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия, 199034, *e-mail:* **lachininsky@gmail.com**

Ilia A. Logvinov[1], **Stanislav S. Lachininskii**[2]

POSSIBILITY OF USING MULTIPLE DWELLINGS DATA FROM TERRITORIAL DEVELOPMENT FUND DATA FOR THE STUDY OF METROPOLITAN AREAS

ABSTRACT

The continued rapid growth of metropolitan areas is being actively studied by urban researchers in different branches of science. The modern development of information technology has boosted the arsenal of available data and tools for researchers. One of these types of data are multiple dwellings data in Russia today, provided through the open data from Territorial Development Fund. Scientists from different areas of science actively use them, but their features are poorly covered precisely as spatial data and the possibilities for their application. The authors analyzed the possibilities and limitations of using such data to study metropolitan areas (on the materials of the St. Petersburg metropolitan area). The process used by the authors for obtaining spatial data and visualization options, including quantitative analysis, were described. The possibilities of visualization are demonstrated considering the ignoring of the administrative divisions and the analysis of spatial autocorrelation. The key features of the data are the ability to ignore the administrative divisions and the expansion of the time series for research. At the same time, indicated errors in the data, which in general should slightly distort the true picture of the housing stock differentiation. This is expressed in the low actual update efficiency from 2020 and the absence of about 10–20 % of attributive data. An important limitation of the data is the lack of information on individual housing construction. The impact of identified problems can be reduced by integrating with other types of data. An important feature of the data is the presence of an address in accordance with the federal address information system (FIAS), which allows for accurate geo-referencing of data on multiple dwellings, but with limitations associated with the shortcomings of FIAS. Based on the analysis of the experience of predecessors and the own experience of the study, options for using data are proposed, in particular, population density modeling, identification of urban morphotypes, visualization and quantitative analysis of changes in the spatial structure of metropolitan areas. This study is one of the first to analyze the data on multiple dwellings as a type of spatial data and possible directions of GIS-analysis.

KEYWORDS: metropolitan area, housing construction, GIS, territorial development fund data

ВВЕДЕНИЕ

Города играют важную роль в жизни общества, и эта роль продолжает расти по мере роста урбанизации в мире: в 2020 г. в городах проживало уже более 56 %, а к 2030 г. доля горожан в мире, согласно прогнозам ООН, увеличится до 60 % или 5,2 млрд чел.[3]. Крупнейшие города образуют современную сеть с многочисленными потоками данных, информации, людей, капитала и являющуюся основой современной постиндустриальной экономики [*Taylor* et al., 2014]. В этих крупнейших городах интенсивно растет численность населения и, соответственно, площадь их застройки. Согласно данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), за период с 2000 по 2015 гг. численность населения городов с населением более 5 млн чел. выросла на 30 % (в 1,5 р.

1 St. Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **ilia.logwinov@yandex.ru**

2 St. Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, 7/9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia, *e-mail:* **lachininsky@gmail.com**

3 World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities UN Habitat. Электронный ресурс: https://unhabitat.org/wcr/ (дата обращения 31.03.2023)

быстрее мирового роста населения за данный период), а площадь городской застройки увеличилась на 8 % или 5 185 км^2 [OECD, 2020], что в 2 р. больше площади Москвы (как субъекта России).

Города постоянно растут, т. к. это позволяет им увеличивать экономическую эффективность за счет агломерационного эффекта [*Косарева* и др., 2018], но это приводит к повышению нагрузки на инженерную инфраструктуру, увеличению социального неравенства и загрязнению окружающей среды [*Головин*, 2021]. Рост городов находится в постоянном фокусе исследователей [*Li* et al., 2018; *Li* et al., 2020]. Увеличение площади крупных городов обеспечивается прежде всего жилищным строительством. Г.М. Лаппо обращает на это особое внимание: «…жилые массивы и жилищное строительство связывает городские и сельские поселения (*в рамках агломерации* — прим. автора) в единую селитебную систему, с опорой на транспортную и инженерную инфраструктуру» [*Лаппо*, 1987]. Размещение жилья в агломерациях влияет на систему расселения, размещение рабочих мест, маятниковые миграции и транспортные потоки в целом [*Куричева*, 2017].

Современное развитие информационных технологий увеличивает количество доступных данных для исследователей. Появляется перспектива улучшить возможности анализа за счет новых видов данных. Одним из таких видов данных являются данные по многоквартирным домам, которые дают широкий набор возможностей для исследования пространственно-временных изменений агломераций. Потребность в информации о каждом жилом доме теоретически и практически обоснована недостатками статистических данных, которые предоставляются только на уровне муниципальных образований. Во-первых, границы муниципальных образований не соответствуют распределению населения и, соответственно, застройке — и поэтому они порождают ошибку модифицируемых площадных ареалов[1]. Во-вторых, временной ряд данных муниципальной статистики в обрабатываемом и легко доступном варианте из базы данных показателей муниципальных образований (БДПМО)[2] — короткий, 10–15 лет, и он не позволяет в полной мере рассмотреть динамику изменения пространственной структуры жилья.

Избежать данных недостатков как раз и позволяют данные о каждом жилом доме [*Головин*, 2021]. Эта информация стала доступна для исследователей в результате цифровизации различных реестров недвижимости[3], а в России — в результате *реформы жилищного коммунального хозяйства* (ЖКХ), в рамках которой в открытом доступе были размещены данные о многоквартирном жилом фонде всех субъектов страны[4].

Данные о многоквартирных домах в России активно используются урбанистами [*Головин*, 2021], архитекторами [*Лымарь* и др., 2021], картографами [*Барышкин*, *Алексеенко*, 2022] и другими специалистами. При этом практически отсутствует описание особенностей данного типа данных и способов их сбора, влияющих на результаты исследований. Целью данной работы является анализ возможностей и ограничений использования данных о многоквартирных домах с фонда развития территорий при исследовании городских агломераций с точки зрения геоинформатики и пространственных данных. Особенности данных будут рассмотрены прежде всего в контексте исследования пространственной структуры агломераций и ее изменений.

---

1 Science Direct: Modifiable Areal Unit Problem. Электронный ресурс: www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/modifiable-areal-unit-problem (дата обращения 31.03.2023)

2 База данных показателей муниципальных образований. Электронный ресурс: https://www.gks.ru/dbscripts/ munst/ (дата обращения 31.03.2023)

3 Карты возраста зданий. Электронный ресурс: https://archi.ru/russia/68366/karty-vozrasta-zdanii (дата обращения 31.03.2023)

4 Открытые данные. Электронный ресурс: https://xn--80aq1a.xn--p1aee.xn--p1ai/opendata?gid=2276347&page= 1&pageSize=60 (дата обращения 31.07.2023)

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящей работе перечень ключевых особенностей данных для исследований городских агломераций был выделен на основе анализа работ с использованием данных, альтернативных относительно обычно используемых статистических. За основу был взят ряд новейших работ по городской проблематике [*Куричев*, *Куричева*, 2020; *Moreno-Monroy* et al., 2020; *Бабкин*, 2021; *Головин*, 2021; *Махрова*, *Бабкин*, 2022]. По итогам данного анализа была выявлено, что исследователи за счет альтернативных данных стремятся к получению более объективной информации о городских агломерациях. Ключевыми особенностями данных является возможность игнорирования сетки АТД и возможность использования широких временных рядов (в отличие от муниципальной статистики, более 10–15 лет). Также был проанализирован опыт непосредственно предшественников, использовавших данные по многоквартирным домам. Из этих исследований было подчеркнуто, что в последнее десятилетие обеспеченность данными о зданиях, в т. ч. жилых, значительно возросла[1]. Это позволяет рассматривать жилой фонд городов не по статистическим данным, привязанным к АТД, а в виде точек с координатами, которые можно агрегировать по зданиям [*Pirowski*, *Bartoš*, 2018], планировочным структурам [*Лымарь* и др., 2021] или регулярной сетке [*Головин*, 2021]. При этом наиболее объективным вариантом анализа являются планировочные структуры, которые внутренне более однородны, чем элементы АТД и, в частности, используются при исследованиях городской морфологии[2].

Данные для исследования были взяты из открытых данных сайта фонда развития территорий[3]. В атрибутивных данных содержится информация о жилой площади, годе и серии постройки, инфраструктуре, типе стен. Самое главное в этих данных — это адрес в соответствии с федеральной информационно-адресной системой (ФИАС). Такой адрес позволяет сделать географическую привязку данных в виде точек при помощи прямого геокодирования и в дальнейшем использовать их для анализа жилого фонда с отрывом от АТД. Учитывая вид адресов в данных с сайта фонда развития территорий, наиболее подходящим вариантом геокодирования является использование геокодера от Яндекса[4], который работает с адресами ФИАС[5]. В целях упрощения работы с сервисом Яндекса создаются вспомогательные средства с меньшим порогом вхождения для пользователей в плане знаний информационных технологий. Одним из таких вариантов является доступный макрос для Excel (VBA)[6], позволяющие в книге Excel получать адреса полуавтоматически.

Для изучения данных была выбрана территория Санкт-Петербургской городской агломерации. В результате геокодирования открытых данных через макрос для Excel (VBA) был создан файл расширения .csv, который был добавлен как слой из текста с разделителями (запятая) с географическими координатами. Полученный результат представлен на рисунке 1.

---

1 Карты возраста зданий. Электронный ресурс: https://archi.ru/russia/68366/karty-vozrasta-zdanii (дата обращения 31.03.2023)

2 Александр Зуев — Городская морфология. Расчет городской формы на основе открытых данных. СПбгеотех. Электронный ресурс: https://spbgeotex.ru/ (дата обращения 31.03.2023)

3 Открытые данные. Электронный ресурс: https://xn--80aq1a.xn--p1aee.xn--p1ai/opendata?gid=2276347&page= 1&pageSize=60 (дата обращения 31.08.2023)

4 Геокодер: API для перевода географических координат в адрес и наоборот. Электронный ресурс: https://yandex.ru/dev/maps/geocoder/ (дата обращения 31.03.2023)

5 Как геосервисы работают с федеральными базами адресов. Электронный ресурс: https://vc.ru/ask/13063-problem-14471 (дата обращения 31.03.2023)

6 Получение адреса и координат из Yandex и Google. Электронный ресурс: https://excelstore.pro/examples-of-work/internet/get-the-address-and-coordinates-of-yandex-and-google.html (дата обращения 31.03.2023)

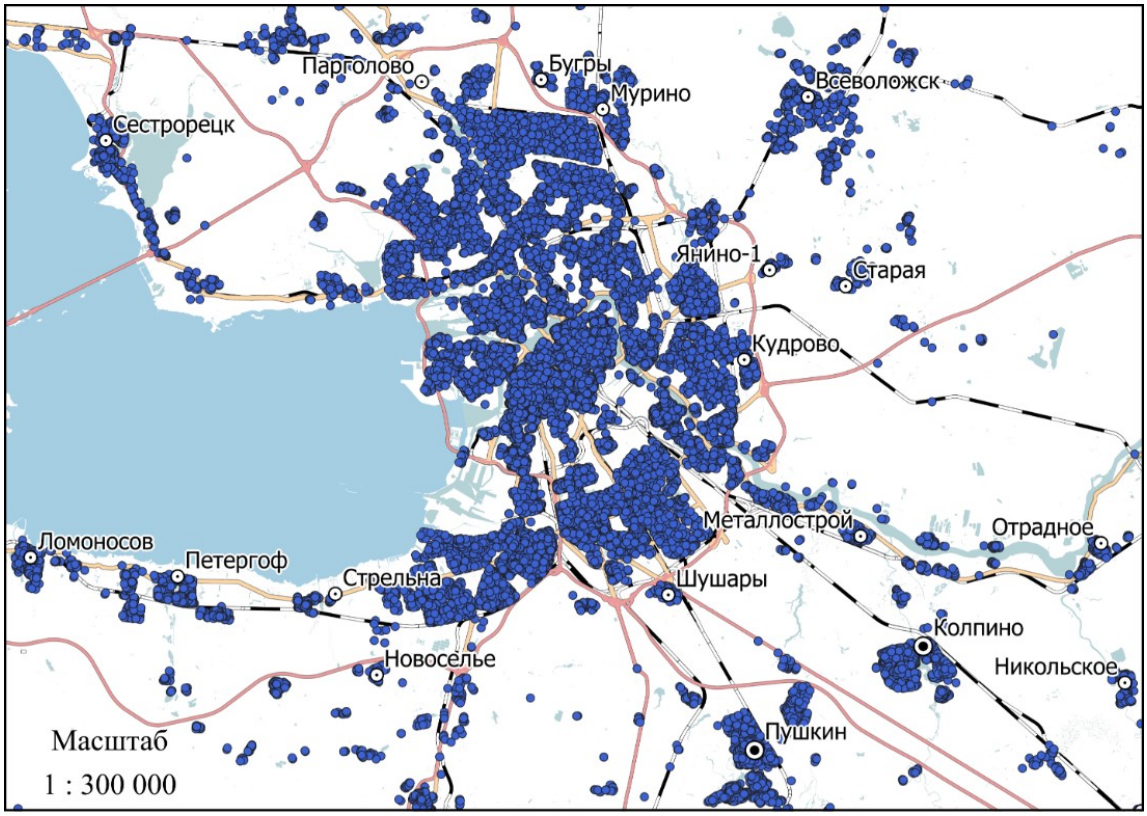


Рис. 1. Отображение геокодированных данных по многоквартирным домам с сайта фонда развития территорий в виде точек
Fig. 1. Representation of the geocoded multiple dwellings data from Territorial Development Fund site in points

В таком виде данные не пригодны для исследования пространственно-временной динамики городской агломерации как с точки визуализации, так и с точки количественного анализа. Поэтому данные необходимо агрегировать по территориальным единицам. Для этого подойдет такой инструмент как подсчет точек в полигоне. Алгоритм подсчитывает количество точек на поверхности каждого полигона для исходных точечного и полигонального слоев[1]. Дополнительно возможно учесть вес точек, т. е. объем жилой площади в доме. Как было описано ранее, вариантов территориальных единиц для агрегации данных существует несколько. Наиболее оптимальный вариант, основанный на использовании планировочных структур, практически невозможно автоматизировать из-за отсутствия таких данных и недостатков в классификации дорог в Open Street Map (OSM), не позволяющих создать кварталы в ГИС автоматически[2]. Поэтому авторами используется регулярная сетка гексагонов, являющаяся одним из вариантов представления точечных данных в реалиях геоинформационного картографирования[3]. Для визуализации была подсчитана жилая площадь многоквартирных домов по сетке гексагонов. Результат представлен на рисунке 2.

---

1 25.1.15.3. Count points in polygon. Электронный ресурс: https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/user_manual/process ing_algs/qgis/vectoranalysis.html#count-points-in-polygon (дата обращения 31.03.2023)

2 Александр Зуев — Городская морфология. Расчет городской формы на основе открытых данных. СПбгеотех. Электронный ресурс: https://spbgeotex.ru/ (дата обращения 31.03.2023)

3 Эдуард Казаков — Десять подходов к визуализации плотности точечных данных в QGIS 3. Электронный ресурс: http://spbgeotex.ru/6_urban (дата обращения 31.03.2023)

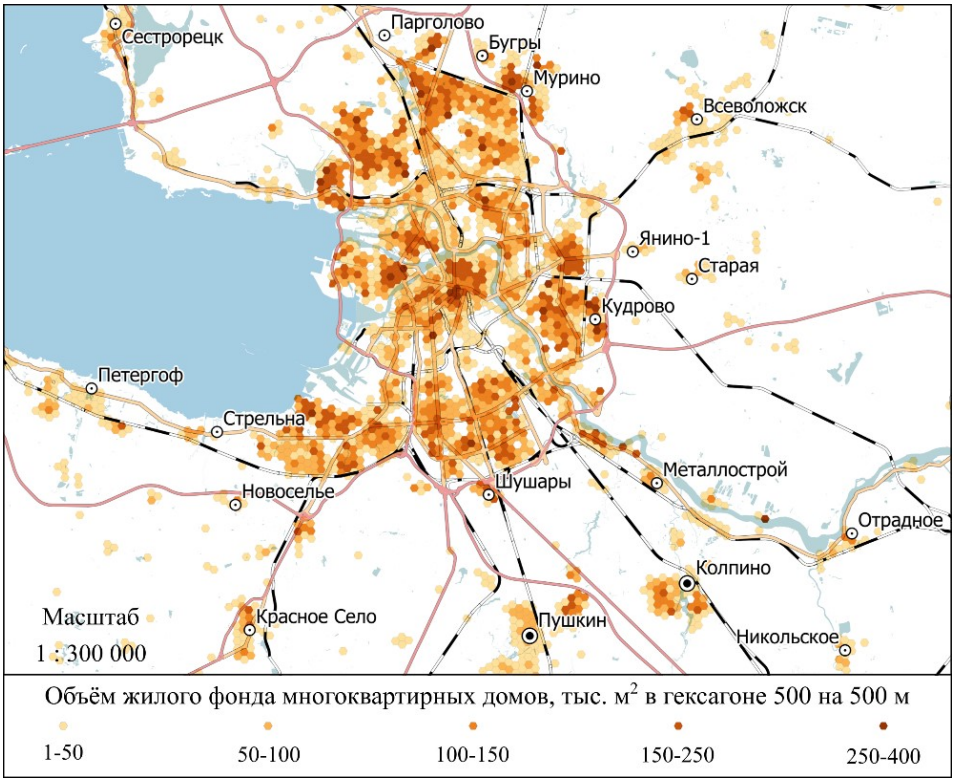


Рис. 2. Отображение геокодированных данных по многоквартирным домам с сайта фонда развития территорий в виде гексагонов
Fig. 2. Representation of the geocoded multiple dwellings data from Territorial Development Fund site in hexagon

Соответственно, размещение жилья по гексагонам в целом визуально более понятно, чем отображение в виде точек. Наличие данных о годе постройки позволяет рассмотреть как структуру жилого фонда за определенный год, так и оценить объемы жилищного строительства за любой период. В качестве примера можно рассмотреть жилищное строительство в Санкт-Петербургской агломерации в период 2000–2008 гг. Данный временной период не покрывает муниципальная статистика с данными по вводу жилья. Пространственное распределение строительства жилья в данный период представлено на рисунке 3. Видно, что зон плотного массового жилищного строительства практически нет. Жилое строительство сконцентрировано в поздних советских кварталах, за «серым поясом». При этом в застройке доминирует северная часть города.

Количественный анализ полученных данных может осуществляться по крупным территориальным единицам, например, по поясам и секторам, как это делалось для Московской агломерации [*Куричев*, *Куричева*, 2020]. Также возможен количественный анализ на основе различных индексов пространственного анализа, например, на основе индекса Морана, показывающего величину пространственной автокорреляции.

Для Санкт-Петербургской агломерации интересным является различие в концентрации жилищного строительства в 2000–2008 гг. (период преобладания точечной застройки) и 2014–2021 гг. («Мурино», «Балтийская Жемчужина», «Кудрово», «Северная Долина» и др.)[1]. Количественная оценка разницы в концентрации строительства в данные периоды представлена на рисунке 4.

[1] Новейшая история Санкт-Петербурга глазами строителей, «Группа ЛСР». Электронный ресурс: https://www.fontanka.ru/longreads/69562243/ (дата обращения 31.03.2023)

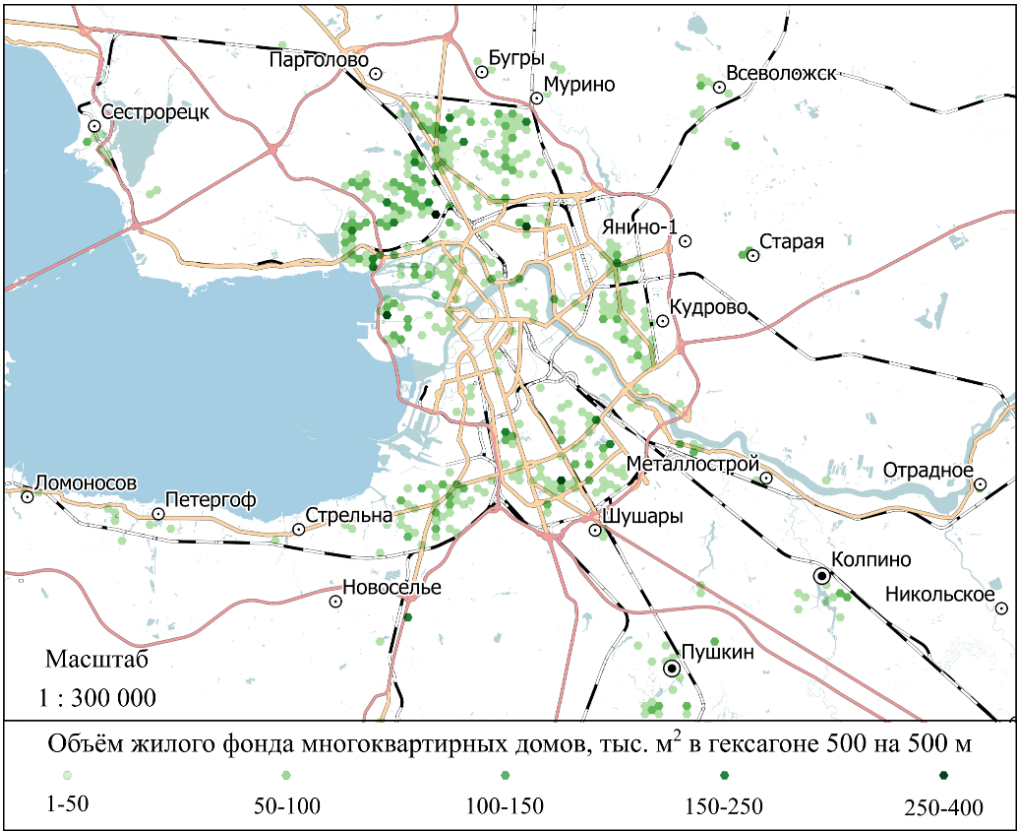


Рис. 3. Объем ввода жилого фонда многоквартирных домов в 2000–2008 гг., на основе данных по многоквартирным домам фонда развития территорий
Fig. 3. Spatial distribution of housing stock apartment house in 2000–2008, based on multiple dwellings data from Territorial Development Fund

Несмотря на то, что значение индекса Морана свидетельствует о небольшой степени кластеризации жилищного строительства, в 2014–2021 гг. жилое строительство было в 1,5 р. более сконцентрированным, нежели чем в 2000–2008 гг.

В исследованиях по жилому фонду можно использовать не только данные о жилой площади и возрасте постройки, но и включить этажность, общую площадь зданий, используемую при анализе морфологии города или исследовать морфотипы в городе [*Лымарь* и др., 2021].

Особый интерес представляют данные об инфраструктуре в доме (отопление, водопровод), износ и аварийность, а также серия дома, позволяющие оценить качество жилья на той или иной территории для оценки жилищных условий населения. Отдельно стоит отметить возможности использования в контексте территориального планирования, когда для моделирования транспортных корреспонденций необходимы данные о размещении населения, хотя бы косвенно.

В данном разделе была описан один из вариантов получения данных. Также возможным вариантом получения данных является их сбор через государственную информационную систему жилищно-коммунального хозяйства, где данные при этом не собраны в готовый набор[1], а представлены в виде отдельных страниц для каждого дома. Таким способом собраны данные по многоквартирным домам компанией NextGis с

[1] Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства. Электронный ресурс: https://dom.gosuslugi.ru/#!/houses (дата обращения 31.07.2023)

помощью API сайта[1]. За счет этого удается осуществлять обновление данных ежедневно[2], а не раз в месяц, т. к. данные в фонде развития территорий обновляются с такой периодичностью. Однако это более трудоемкий вариант, нежели предложенный авторами.

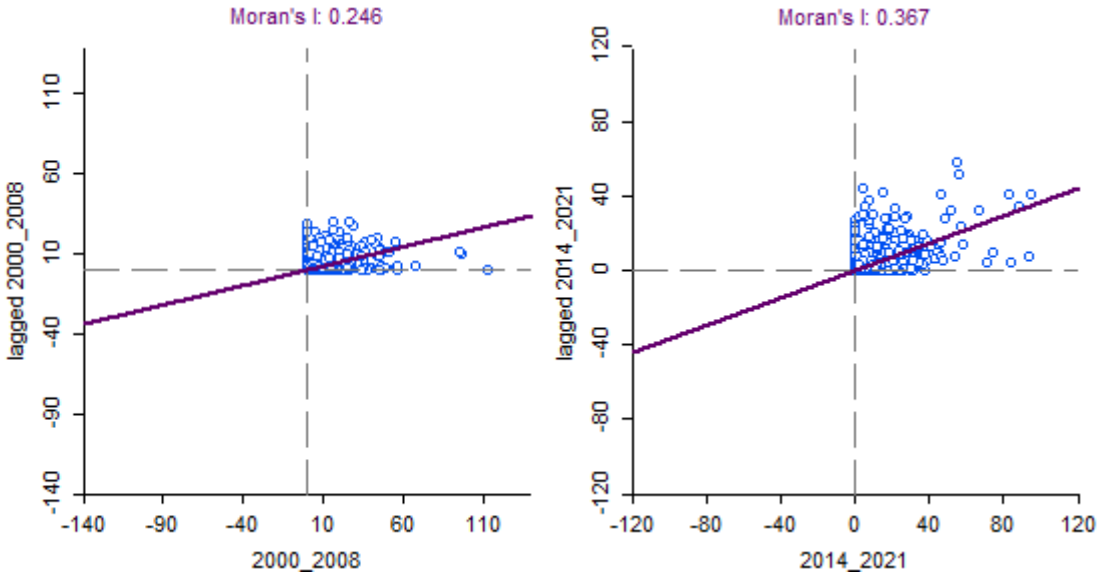


Рис. 4. Индекс Морана жилого строительства в 2000–2008 гг. (слева) и 2014–2021 гг. (справа), на основе данных по многоквартирным домам фонда развития территорий
Fig. 4. Moran's I of housing stock apartment house in 2000–2008 (left) and 2014–2021 (right), based on multiple dwellings data from Territorial Development Fund

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Описанный выше способ получения данных с фонда развития территорий позволил получить материал, активно используемый авторами для исследования пространственной структуры Санкт-Петербургской агломерации и ее изменений[3]. В ходе использования данных были выявлены основные возможности и ограничения при исследовании, кратко сформулированные в табл. 1. Освещены аспекты касающиеся репрезентативности данных и возможностей геоинформационного анализа.

Важной особенностью является качество данных, выражающаяся в их близости к цифрам официальной статистики. В России данные по жилому фонду публикуются по субъектам, причем в этих данных используется все более необъективное разделение жилого фонда на городской и сельский. Например, в Ленинградской области Мурино и Кудрово стали городами только в 2018 г. и 2019 г. соответственно, когда они уже были 40-тысячными населенными пунктами[4], а населенный пункт Старая, с десятком многоквартирных домов и численностью населения, согласно переписи 2021 г., около 14

1 Nextgis/reformagkh: Граббер для сайта Реформа ЖКХ. Электронный ресурс: https://github.com/nextgis/reformagkh (дата обращения 31.07.2023)

2 Реформа ЖКХ — скачать данные по жилым домам. Электронный ресурс: https://data.nextgis.com/ru/region/ RU-MOW/gkh/ (дата обращения 31.07.2023)

3 Карточка проекта, поддержанного российским научным фондом. Электронный ресурс: https://rscf.ru/project/23-27-00084/ (дата обращения 31.03.2023)

4 База данных показателей муниципальных образований. Электронный ресурс: https://www.gks.ru/dbscripts/ munst/ (дата обращения 31.03.2023)

тыс. чел. до сих пор является деревней[1]. Более объективным вариантом является разделение жилого фонда на многоквартирный и ИЖС.

Табл. 1. Возможности и ограничения данных о многоквартирных домах для исследования агломераций, на основе данных по многоквартирным домам фонда развития территорий
Table 1. Opportunities and limitations of data on apartment buildings for the study of metropolitan areas, which based on multiple dwellings data from Territorial Development Fund

Характеристики для оценки данных	Возможности	Ограничения
Репрезентативность данных		
Точность данных о текущем состоянии жилого фонда	Учет большей части жилого фонда городских территорий	Отсутствие данных об ИЖС (для высокоурбанизированных территорий не актуально), отсутствие части атрибутивной информации
Точность данных о жилом строительстве	Характеристика большей части прироста жилого фонда	Низкая оперативность данных (неполная информация о новом жилье за последние 2–3 года)
Геоинформационные возможности		
Точность географической привязки	Геокодирование на основе данных ФИАС	Ошибки в ФИАС или недостаточно точные адреса
Визуализация данных	Возможность различных вариантов распределения данных	—
Синтез данных	Возможность объединения с другими наборами данных	Расхождение геометрии объектов в общедоступных и государственных данных
Пространственный анализ на основе данных	Удобное представление для пространственного анализа	—
Геоинформационное моделирование	Возможность моделирования распределения «ночного населения» без привязки к АТД	Невозможность моделирования «дневного населения», «летнего населения»

Соответственно, при сравнении с данными Росстата на уровне субъектов (Ленинградская область и Санкт-Петербург) можно прийти к выводу, что данные по многоквартирным домам фонда развития территорий пригодны для использования, т. к. расхождение достаточно малое (рис. 5). В Санкт-Петербурге, по данным с сайта фонда развития территорий, наблюдается недооценка (92,2 %) жилищного фонда из-за отсутствия данных по индивидуальному жилищному строительству и отсутствию данных по некоторым многоквартирным домам (например, элитные жилые комплексы, такие как «Royal Park» на Петровском острове и др.). В Ленинградской области ситуация несколько иная: по всему жилому фонду наблюдается недооценка более существенная, чем по Санкт-Петербургу (68,2 %). Однако при разделении на городские и сельские территории

[1] Таблица 5. Численность населения России, федеральных округов, субъектов Российской Федерации, городских округов, муниципальных районов, муниципальных округов, городских и сельских поселений, городских населенных пунктов, сельских населенных пунктов с населением 3 000 человек и более. Электронный ресурс: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul (дата обращения 31.03.2023)

наблюдается переоценка городских территорий, связанная как раз-таки с административными статусами спальных пригородов в Ленинградской области.

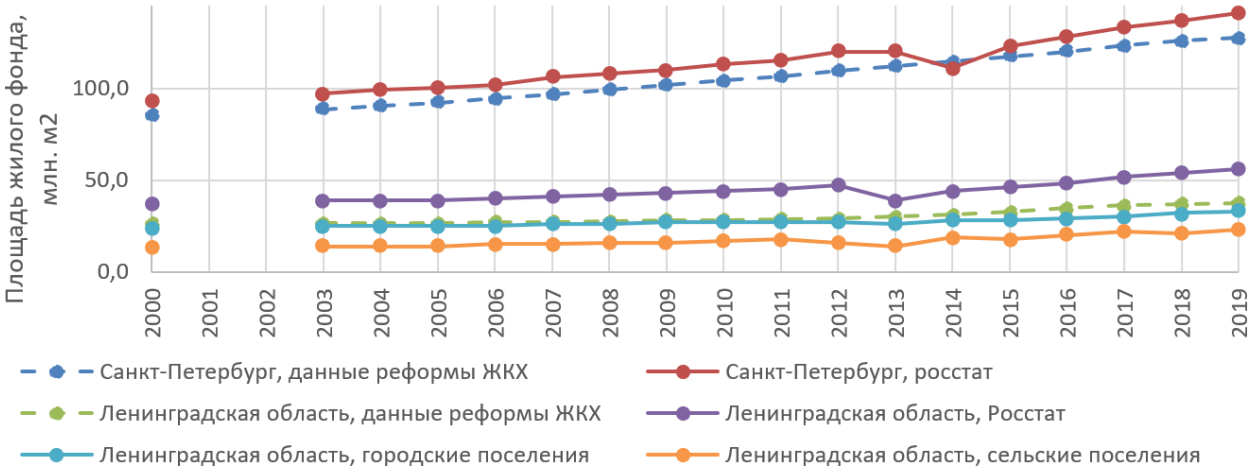


Рис. 5. Площадь жилого фонда Ленинградской области и Санкт-Петербурга, млн м², по данным Росстата (сплошные линии) и оценка на основе данных по многоквартирным домам фонда развития территорий (пунктирная линия)
Fig. 5. The area of the housing stock in the Leningrad Oblast and St. Petersburg, million m², according to Federal State Statistics Service (solid lines) and an estimate based on multiple dwellings data from Territorial Development Fund (dashed lines)

Но при всем этом, важно понимать: весь жилой фонд данные с сайта фонда развития территорий не характеризуют, т. к. они не включают в себя данные по индивидуальному жилищному строительству (ИЖС), дачным домам. В случае Санкт-Петербургской агломерации, это проявляется особенно в Ленинградской области (пригородные пояса агломерации), где доля ИЖС в воде жилых площадей колебалась от 25 % в 2017 г., до 67 % в 2021 г., что продемонстрировано на рисунке 6.



Рис. 6. Ввод в действие жилых домов в Ленинградской области, млн м², за 2006–2021 гг., по данным Росстата
Fig. 6. Housing construction in Leningrad region, mln m², 2006–2021, according to Federal State Statistics Service

Существенным ограничением данных является отсутствие части атрибутивной информации, порядка 10–20 %, в т. ч. по таким важнейшим атрибутам, как жилая площадь и год ввода в эксплуатацию (рис. 7).

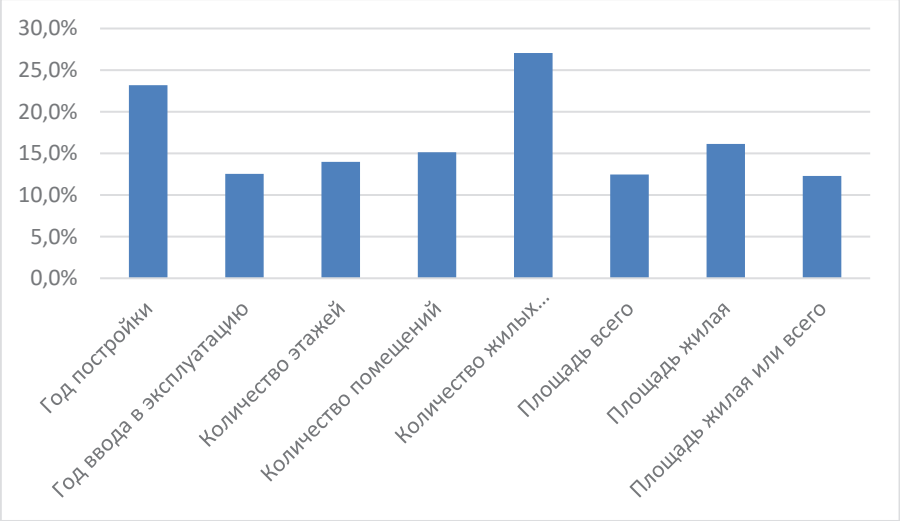


Рис. 7. Доля домов, по которым отсутствуют данные по основным атрибутам в %, на основе данных по многоквартирным домам фонда развития территорий
Fig. 7. Percentage of homes missing data on main attributes in %, based on multiple dwellings data from Territorial Development Fund

Дополнительно, трудности в использовании данных по многоквартирным домам с фонда развития территорий для оценки современного строительства связаны с оперативностью обновления данных на сайте фонда развития территорий. Несмотря на то, что данные обновляются ежемесячно[1], информация о новых многоквартирных домах вносятся несвоевременно, из-за чего уже с 2020 г. данные с сайта фонда развития территорий характеризуют только 20–30 % ввода жилья, что показано на рисунке 8.

Это достаточно актуальная проблема при моделировании городов в целом. В частности, в картах по возрасту домов городов, например, в проекте How-old-this-house[2], данные по году постройки домов берутся из нескольких источников, которые, однако, разнятся по атрибутивной информации[3]. В тех же данных Росреестра по объективным причинам отсутствует информация о жилой площади здания, а также входят не все объекты капитального строительства в стране. Однако возможна интеграция этих данных с целью создания полноценного набора информации о жилой застройке городов. Авторами предлагается интеграция с данным каталога новостроек от ДОМ.РФ[4], где имеются данные по адресам и общей площади большей части введенных домов примерно с 2019 г. по России.

---

1 Открытые данные. Электронный ресурс: https://xn--80aq1a.xn--p1aee.xn--p1ai/opendata?gid=2276347&page= 1&pageSize=60 (дата обращения 31.08.2023)

2 Почему я решил делать карту Томска. Электронный ресурс: https://kontikimaps.ru/how-old/tomsk/process?p= h-tom (дата обращения 31.03.2023)

3 kachkaev/tooling-for-how-old-is-this-house. Электронный ресурс: https://github.com/kachkaev/tooling-for-how-old-is-this-house (дата обращения 31.03.2023)

4 Каталог новостроек Единая информационная система жилищного строительства. Электронный ресурс: https://наш.дом.рф/сервисы/каталог-новостроек/список-объектов/список (дата обращения 31.07.2023)



Рис. 8. Сравнение качества данных по многоквартирным домам с сайта фонда развития территорий и Росстата о новом жилом строительстве в Санкт-Петербурге и Ленинградской области (всего), за 2019–2021 гг.
Fig. 8. Comparison of the quality of multiple dwellings data from Federal State Statistics Service and from Territorial Development Fund site (total), 2019–2021

Для геоинформационного анализа основной особенностью данных является наличие адресов в соответствии с ФИАС. Это позволяет геокодировать данные с точностью до дома. В свою очередь, это дает простор для исследователя в контексте визуализации. Он может воспользоваться как вариантами для визуализации точечных данных[1], так и агрегировать данные по АТД и использовать уже картограммы и картодиаграммы. Возможно создание различных вариантов современной геоинфографики [*Маркова*, *Тикунов*, 2022], в частности — анимаций той же жилой застройки городских агломераций. Также имеется возможность синтезирования новых данных. Благодаря пространственному соединению, возможен перенос атрибутов данных с сайта фонда развития территорий в данные того же OSM и других наборов данных. Однако стоит понимать, что адреса в соответствии с ФИАС могут наоборот являться проблемой. От ФИАС отличаются не только адреса в том же OSM [*Обухов*, *Паниди*, 2021], но и векторные полигоны домов, о чем свидетельствует разница между данными OSM и объектно-адресной системой Санкт-Петербурга[2]. Например, ЖК «Жилой Каскад» на Васильевском острове имеет 1 адрес (ул. Кораблестроителей, д. 30) и 1 запись в данных с сайта фонда развития территорий, в то время как по данным OSM это совокупность нескольких зданий, что продемонстрированно на рисунке 9.

Еще одной проблемой при использовании адресов ФИАС может являться их неполный адрес в какой-то период, когда УДС в новых ЖК еще не сформирована, и конкретных улиц и домов нет. Исследователи столкнулись с этой проблемой: 10 домов в Ленинградской области в пос. Бугры (Всеволожский район, территория рядом с КАДом) имеют адреса вида обл. Ленинградская, р-н Всеволожский, пос. Бугры, д. 1, к. 1, хотя для на этой территории уже имеются улицы.

Соответственно, при интеграции данных возможны различия между государственными и общедоступными данными в части их геометрии.

---

1 Эдуард Казаков — Десять подходов к визуализации плотности точечных данных в QGIS 3. Электронный ресурс: http://spbgeotex.ru/6_urban (дата обращения 31.03.2023)

2 Лонгрид про создание how-old-is-this-house. Электронный ресурс: https://kontikimaps.ru/how-old/saint-p/process?p=h-spb (дата обращения 31.03.2023)

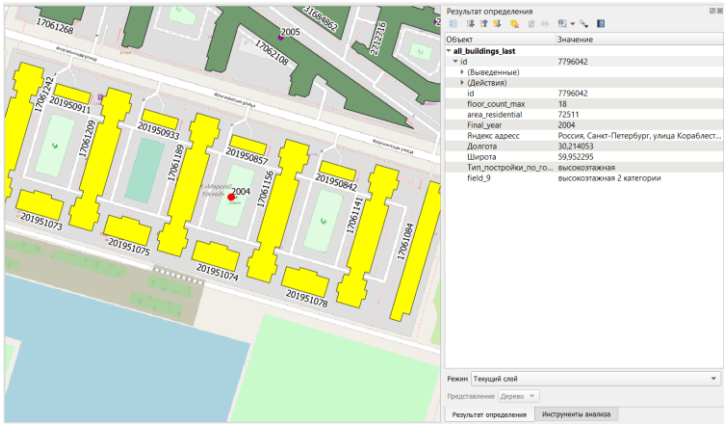


Рис. 9. Разница в представлении ЖК «Жилой Каскад» в данных OSM (выделено желтым) и в ФИАС и на основе данных по многоквартирным домам фонда развития территорий (красный пунсон и часть атрибутивной информации)
Fig. 9. The difference in the representation of residential complex "Residential Cascade" in OSM data (highlighted in yellow) and in FIAS and multiple dwellings data from Territorial Development Fund (red dot and part of the attributive information)

В контексте геоинформационного анализа важнейшей особенностью являются количественные исследования на основе пространственного анализа. В то же время имеется возможность для геоинформационного моделирования для города, в контексте размещения населения по территории города. В дополнении с данными по ИЖС из того же OSM имеется возможность оценки реального распределения населения в городе. Однако это только «ночное» население, не соответствующее «дневному» [*Махрова* и др., 2020], а также в какой-то степени только «зимнее», т. к. информацию о выехавших жителях в полной мере получить нельзя. Поэтому такое моделирование не является оптимальным для оценки различных потоков в городе.

ВЫВОДЫ

Данные по многоквартирным домам, все чаще применяемые в различных городских исследованиях, отличаются рядом особенностей, которые практически не освещаются исследователями. Эти особенности влияют на качество пространственных данных и в целом урезает их использование при геоинформационном анализе. Авторами была проведена попытка анализа и описания данного типа данных, основанная на накопленном опыте их использования.

Был рассмотрен один из способов получения данных, от извлечения базового набора данных до его перевода в пространственные данные с последующей визуализацией и вариантами количественного анализа. Учитывая опыт работы с данным видом данных, были расписаны основные возможности и ограничения с точки зрения качества пространственных данных и возможности геоинформационного анализа. Важнейшей особенностью данных по многоквартирным домам является то, что имеется возможность проводить более крупномасштабный анализ (до конкретного дома), отказываться от ограничений статистических данных, в частности — необъективных границ АТД, по которым они собираются и короткого временного ряда для анализа. В то же время, несмотря на то, что данные характеризуют большую часть жилого фонда в высокоурбанизированных территориях (например, в Санкт-Петербургской агломерации), они имеют низкую оперативность обновления и неполную атрибутивную информацию. Из-за этого оценка того же жилищного строительства за последние 2–3 года усложняется.

В целом спектр возможных направлений исследований все равно широк: определение плотности населения не по АТД [*Головин*, 2021], исследования жилого фонда и морфологии города в целом [*Лымарь* и др., 2021], исследование пространственно-временной динамики жилищного строительства[1] и т. д.

Проведенное исследование заполнило вакуум в описании все более активно используемых пространственных данных о многоквартирных домах. Освещенные возможности данных раскрывают еще большие варианты практического применения, которые частично были продемонстрированы на Санкт-Петербургской агломерации и будут представлены в последующих работах.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (проект № 23-27-00084 «Пространственная и функциональная структура крупнейших городских агломераций России в условиях возросших геоэкономических рисков: новые подходы, инструментарий и рекомендации по совершенствованию»)

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian Science Foundation (grant No 23-27-00084 «Spatial and functional structure of the largest urban agglomerations of Russia in the context of increased geo-economic risks: new approaches, tools and recommendations for improvement»)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бабкин Р.А. Опыт использования данных операторов сотовой связи в зарубежных экономико-географических исследованиях. Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 2021. Т. 66. № 3. С. 416–439. DOI: 10.21638/spbu07.2021.301.

Барышкин П.А., Алексеенко Н.А. Изучение структуры жилищного фонда шахтерских моногородов с помощью картографического метода (на примере городов Кимовск и Кировск). Научные исследования молодых ученых-картографов, выполненные под руководством сотрудников кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. М.: КДУ, Добросвет, 2022. С. 3–12.

Головин А.В., Гудзь Т.В., Витков Г.В., Карасельникова И.В., Косолапов Н.А. Планирование разрастания. Пространственная политика городов России. НИУ ВШЭ. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. 248 с. DOI: 10.17323/978-5-7598-2578-4.

Косарева Н.Б., Полиди Т.Д., Пузанов А.С. Экономическая урбанизация. М.: Фонд «Институт экономики города», 2018. 418 с.

Куричев Н.К., Куричева Е.К. Пространственная структура жилищного строительства в Московской агломерации: радиально-секторальная дифференциация. Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 2020. Т. 65. № 1. С. 74–95. DOI: 10.21638/spbu07.2020.105.

Куричева Е.К. Жилищное строительство в Московской агломерации: пространственные последствия. Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2017. № 3. С. 87–90.

Лаппо Г.М. Города и пути в будущее. М.: Мысль, 1987. 236 с.

Лачининский С.С., Сорокин И.С. Пространственная структура и особенности развития поселений Санкт-Петербургской агломерации. Балтийский регион, 2021. Т. 13. № 1. С. 48–69. DOI: 10.5922/2079-8555-2021-1-3.

[1] Карточка проекта, поддержанного российским научным фондом. Электронный ресурс: https://rscf.ru/project/23-27-00084/ (дата обращения 31.03.2023)

Лымарь В.В., Карпов А.С., Краснова О.А. Применение параметрических методов для картирования морфологии городской застройки на примере Василеостровского района Санкт-Петербурга. Урбанистика, 2021. № 1. С. 34–55. DOI: 10.7256/2310-8673.2021. 1.35029.

Маркова О.И., Тикунов В.С. Новые технологии для современной геоинформатики ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 1. С. 5–34. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-5-34.

Махрова А.Г., Бабкин Р.А. Города Московского столичного региона: официальные и реальные. Региональные исследования, 2022. № 1. С. 4–16. DOI: 10.5922/1994-5280-2022-1-1.

Махрова А.Г., Бабкин Р.А., Казаков Э.Э. Динамика дневного и ночного населения как индикатор структурно-функциональных изменений территории города в зоне влияния Московского центрального кольца с использованием данных операторов сотовой связи. Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право, 2020. Т. 13. № 1. С. 159–179. DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-9.

Обухов Л.А., Паниди Е.А. О контроле корректности при геокодировании почтовых адресов ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Международной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 2. С. 114–127. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-114-127.

Li X., He H.S., Xiu C., Li B., Shendrik A. Twenty years of post-Soviet Union urban land use change of St. Petersburg. Applied Spatial Analysis and Policy, 2020. No. 13 (4). P. 1019–1033. DOI: 10.1007/s12061-020-09340-9.

Li C., Li J., Wu J. What drives urban growth in China? A multi-scale comparative analysis. Applied geography, 2018. V. 98. P. 43–51. DOI: 10.1016/j.apgeog.2018.07.002.

Moreno-Monroy A.I., Schiavina M., Veneri P. Metropolitan areas in the world. Delineation and population trends. Journal of Urban Economics, 2020. P. 22. DOI: 10.1016/j.jue.2020.103242.

OECD. Cities in the World: A New Perspective on Urbanization. Paris: Urban Studies, 2020. 171 p. DOI: 10.1787/b261814f-en.

Pirowski T., Bartoš K. Detailed mapping of the distribution of a city population based on information from the national database on buildings. Geodetski Vestnik, 2018. No. 62. P. 458–471.

Taylor P.J., Derudder B., Faulconbridge J., Hoyler M., Ni P. Advanced producer service firms as strategic networks, global cities as strategic places. Economic geography, 2014. No. 90 (3). P. 267–291. DOI: 10.1111/ecge.12040.

REFERENCES

Babkin R.A. Experience of using the data of cellular operators in foreign economic and geographical studies. Vestnik of Saint-Petersburg University. Earth Sciences, 2021. V. 66. No. 3. P. 416–439 (in Russian). DOI: 10.21638/spbu07.2021.301.

Baryshkin P.A., Alekseenko N.A. Studying the structure of housing stock of mining mono-cities with the help of a cartographic method (by the example of Kimovsk and Kirovsk). Scientific researches of young cartographers, performed under the guidance of the staff of the Department of Cartography and Geoinformatics of the Geographical Faculty of Lomonosov Moscow State University. Moscow: KDU, Dobrosvet, 2022. P. 3–12 (in Russian).

Golovin A.V., Gudz' T.V., Vitkov G.V., Karasel'nikova I.V., Kosolapov N.A. Sprawl Planning. Spatial Policy of Russian Cities. Moscow: Publishing House of the HSE (Publishing House of the Higher School of Economics), 2021. 248 p. (in Russian). DOI: 10.17323/978-5-7598-2578-4.

Kosareva N.B., Polidi T.D., Puzanov A.S. Economic urbanization. Moscow: Institute for Urban Economics Foundation, 2018. 418 p.

Kurichev N.K., Kuricheva E.K. The spatial structure of housing construction in the Moscow agglomeration: radial-sectoral differentiation. Vestnik of Saint-Petersburg University. Earth Sciences, 2020. V. 65. No. 1. P. 74–95 (in Russian). DOI: 10.21638/spbu07.2020.105.

Kuricheva E.K. Housing construction in the Moscow agglomeration: spatial implications. Moscow University Bulletin. Series 5: Geography, 2017. No. 3. P. 87–90 (in Russian).

Lachininskij S.S., Sorokin I.S. Spatial structure and development of settlements in the Saint Petersburg agglomeration. Baltic Region, 2021. V. 13. No. 1. P. 48–69 (in Russian). DOI: 10.5922/2079-8555-2021-1-3.

Lappo G.M. Cities and paths to the future. Moscow: Mysl', 1987. 236 p. (in Russian).

Li X., He H.S., Xiu C., Li B., Shendrik A. Twenty years of post-Soviet Union urban land use change of St. Petersburg. Applied Spatial Analysis and Policy, 2020. No. 13 (4). P. 1019–1033. DOI: 10.1007/s12061-020-09340-9.

Li C., Li J., Wu J. What drives urban growth in China? A multi-scale comparative analysis. Applied geography, 2018. V. 98. P. 43–51. DOI: 10.1016/j.apgeog.2018.07.002.

Lymar' V.V., Karpov A.S., Krasnova O.A. Application of parametric methods for mapping the morphology of urban development on the example of Vasileostrovsky district of St. Petersburg. Urbanistics, 2021. No. 1. P. 34–55 (in Russian). DOI: 10.7256/2310-8673.2021.1.35029.

Makhrova A.G., Babkin R.A. Cities of the Moscow metropolitan area: official and real. Regional Studies, 2022. No. 1. P. 4–16 (in Russian). DOI: 10.5922/1994-5280-2022-1-1.

Makhrova A.G., Babkin R.A., Kazakov E.E. Dynamics of day and night population as an indicator of structural and functional changes in the city territory in the zone of influence of the Moscow Central Ring using data from cellular operators. Outlines of global transformations: politics, economics, law, 2020. V. 13. No. 1. P. 159–179 (in Russian). DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-9.

Markova O.I., Tikunov V.S. New technologies for modern geoinformatics InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2022. V. 28. Part 1. P. 5–34 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-5-34.

Moreno-Monroy A.I., Schiavina M., Veneri P. Metropolitan areas in the world. Delineation and population trends. Journal of Urban Economics, 2020. P. 22. DOI: 10.1016/j.jue.2020.103242.

Obukhov L.A., Panidi E.A. Toward correctness control of postal addresses geocoding InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2021. V. 27. Part 2. P. 114–127 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-114-127.

OECD. Cities in the World: A New Perspective on Urbanization. Paris: Urban Studies, 2020. 171 p. DOI: 10.1787/b261814f-en.

Pirowski T., Bartoš K. Detailed mapping of the distribution of a city population based on information from the national database on buildings. Geodetski Vestnik, 2018. No. 62. P. 458–471.

Taylor P.J., Derudder B., Faulconbridge J., Hoyler M., Ni P. Advanced producer service firms as strategic networks, global cities as strategic places. Economic geography, 2014. No. 90 (3). P. 267–291. DOI: 10.1111/ecge.12040.

УДК: 712.257 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-423-436**

Г.З. Мажитова[1], **И.А. Седельников**[2], **Д.К. Шугулова**[3]

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена рассмотрению возможностей применения ГИС-технологий в решении проблемы оптимизации системы озеленения объектов городской среды. Исследование выполнялось на примере территории учебного заведения — НАО «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева» (СКУ им. М. Козыбаева). Показана возможность применения ГИС-технологий, материалов ДДЗ при выполнении инвентаризации и изучении состояния зеленых насаждений, создании базы данных, определения проблем существующей системы озеленения и разработки мероприятий по ее оптимизации. Исследование включало следующие этапы: разработку предварительной модели и структуры базы данных по зеленым насаждениям, проведение полевых работ, аэрофотосъемки с БПЛА, обработку собранных материалов в специальных программных приложениях, создание базы данных и карты системы озеленения территории кампуса. Обработка материалов аэрофотосъемки выполнялось в программе Agisoft PhotoScan Professional Edition, геоинформационное картографирование проводилось с использованием пакета ArcGIS 10.4 (ESRI Inc.). Создана электронная база геоданных и интерактивная карта зеленой инфраструктуры университета. База содержит количественные и качественные характеристики объектов системы озеленения кампуса. Выделены участки перспективного озеленения, предложены мероприятия по улучшению системы озеленения территории университетского городка. Разработанная база геоданных и интерактивная карта зеленых насаждений могут быть полезны университету и найти применение в решении задач по улучшению озеленения и создания комфортной среды на территории кампуса. Собранные данные могут найти свое применение при создании информационной системы по объектам озеленения г. Петропавловска и быть включены в нее как составная часть для ведения городского кадастра зеленых насаждений и контроля состояния растительности. Исследования выполнены в рамках грантового финансирования по программе «Sustainability Living Lab».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационные технологии, территория университета, зеленые насаждения, кампус, озеленение

[1] НАО Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, ул. Пушкина, 86, Петропавловск, Казахстан, 150000,
e-mail: **mazhitova_gulnur@mail.ru**

[2] НАО Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, ул. Пушкина, 86, Петропавловск, Казахстан, 150000,
e-mail: **igor_sko_kz_94@mail.ru**

[3] Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, Казахстан, 010000,
e-mail: **9970766@mail.ru**

Gulnur Z. Mazhitova[1], **Igor A. Sedelnikov**[2], **Dina K. Shugulova**[3]

THE USE OF GIS TECHNOLOGIES FOR PLANNING THE GREENING OF THE URBAN ENVIRONMENT

ABSTRACT

The article is devoted to the consideration of the possibilities of using GIS technologies in solving the problem of optimizing the greening system of urban environment objects. The study was carried out on the example of the territory of the educational institution — NpLC "Manash Kozybayev North Kazakhstan University" (M. Kozybayev NKU). The possibility of using GIS technologies, ERS materials when performing inventory and studying the state of green spaces, creating a database, identifying problems of the existing landscaping system and developing measures to optimize it is shown. The research included the following stages: development of a preliminary model and database structure for green spaces, field work, aerial photography from UAVs, processing of collected materials in special software applications, creation of a database and a map of the campus landscaping system. The processing of aerial photography materials was carried out in the Agisoft PhotoScan Professional Edition program, geoinformation mapping was carried out using the ArcGIS 10.4 package (ESRI Inc.). An electronic geodata database and an interactive map of the university's green infrastructure have been created. The database contains quantitative and qualitative characteristics of the objects of the campus landscaping system. Areas of promising landscaping have been identified; measures have been proposed to improve the landscaping system of the university campus. The developed geodata database and interactive map of green spaces can be useful to the university and find application in solving problems of improving landscaping and creating a comfortable environment on campus. The collected data can find its application in the creation of an information system for landscaping objects of the city of Petropavlovsk and may be included in it as an integral part for maintaining the urban cadastre of green spaces and monitoring the state of vegetation. The research was carried out within the framework of grant funding under the Sustainability Living Lab program.

KEYWORDS: geoinformation technologies, university territory, green spaces, campus, landscaping

ВВЕДЕНИЕ

Особое значение для формирования положительного имиджа любого университета, создания комфортного пространства на территории его кампуса имеет имеют зеленые насаждения. Зеленые участки являются неотъемлемыми элементами урболандшафта, необходимыми для обеспечения экологического равновесия, защиты от влияния неблагоприятных погодно-климатических факторов, снижения уровня шума, атмосферных поллютантов, а также создания комфортных условий пребывания на территории университетского комплекса. В связи с этим вопрос создания благоприятной среды университетского городка с оптимальным уровнем озеленения особенно актуален и требует грамотного и эффективного решения [*Дроздов* и др., 2006; *Андреев*, *Крапивин*, 2010; *Ludwig* et al., 2021; *Huerta* et al., 2021].

[1] NpLC M. Kozybayev North Kazakhstan University, 86, Pushkin str., Petropavlovsk, 150000, Kazakhstan, *e-mail*: **mazhitova_gulnur@mail.ru**

[2] NpLC M. Kozybayev North Kazakhstan University, 86, Pushkin str., Petropavlovsk, 150000, Kazakhstan, *e-mail:* **igor_sko_kz_94@mail.ru**

[3] L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Satpayev str., Astana, 010000, Kazakhstan, *e-mail:* **9970766@mail.ru**

При решении задач озеленения городских территорий основное внимание уделяется пространственному анализу во взаимосвязи с региональными и местными особенностями природно-ландшафтных, социально-экономических условий, планировочной структурой, функциональным назначением. В этой связи увеличивается роль карт, геоинформационного картографирования и моделирования, ГИС-технологий, составляющие компьютерные технологии, используемые для идентификации, создания карт и полновесного анализа любых объектов, явлений и процессов [*Пашков*, *Мажитова*, 2020; 2022].

На основе современных информационных технологий проектируется и разрабатывается множество разных продуктов, которые призваны решить те или иные практические задачи и потребности общества. Тем не менее, анализ вопроса геоинформационного обеспечения, создания и применения ГИС для решения задач озеленения городских территорий показал, что в настоящее время данное направление пока не получило достаточного развития. Опыт создания ГИС в сфере озеленения урбанизированных территорий, объектов городской среды ограничивается недостаточной разработанностью подходов и методики ее создания, информационного наполнения и сопровождения.

Улучшение благоустройства, экологического состояния, создание максимально комфортной среды на территории кампуса СКУ им. М. Козыбаева определены как важные задачи в стратегии развития университета[1]. Их решение является залогом успешного и устойчивого развития и функционирования университета в дальнейшем. Особая актуальность вопроса озеленения для вуза связана со строительством нового учебно-лабораторного корпуса, запуска программы обновления и модернизации его кампуса в свете реализации программы двудипломного образования с университетом Аризоны.

Актуальность темы определяется необходимостью создания тематической ГИС и базы данных по зеленым насаждениям университета, которая позволит решить задачу оптимизации озеленения его территории.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретической и методологической базой исследования послужили работы в области геоинформационного картографирования [*Тикунов*, *Цапук*, 1999; *Берлянт* и др., 2000; *Черкашин* 2002; *Лурье*, 2010 и др.] и результаты прикладного геоинформационного картографирования для решения задач озеленения городских территорий с использованием современных ГИС-технологий, материалов ДДЗ [*Андреев*, *Крапивин*, 2010; *Морозова* и др., 2011; *Кулакова*, 2012; *Душкова*, *Кириллов*, 2016; *Белюк* и др., 2020; *Трофимчук* и др., 2020; *Hubert*, 2000 и др.]

В качестве исходных материалов исследования привлечены: литературные, фондовые, картографические материалы о природно-географических условиях рассматриваемой территории; сведения о функционально-планировочной организации кампуса университета; данные дистанционного зондирования, имеющиеся в свободном доступе (Google Earth[2], Gis-lab.info.srtm[3] и др.); материалы наземной фотосъемки, аэрофотосъемки кампуса с БПЛА («Гескан-201М Геодезия»), выполненные в 2021–2022 гг. ТОО «Geoscan-Казахстан». Необходимый фактический материал был получен посредством проведения полевых работ.

---

1 Стратегический план развития Северо-Казахстанского университета им. М. Козыбаева на 2020–2024 годы. Электронный ресурс: https://ku.edu.kz/page/view?id=1428 (дата обращения: 21.07.2021)

2 Google Earth. Электронный ресурс: https://www.google.com/intl/ru/earth/ (дата обращения: 25.01.2022).

3 Gis-lab.info. Электронный ресурс: https://gis-lab.info/qa/srtm.html (дата обращения: 25.01.2022)

В исследовании использованы традиционные общегеографические методы, включая ландшафтный, полевых наблюдений, а также технологии геоинформационного картографирования, автоматизированной обработки и пространственного анализа данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Обработка материалов аэрофотосъемки БПЛА выполнялось в среде Agisoft Metashape Pro. Геоинформационное картографирование осуществлялось с применением ArcGIS 10.4 (ESRI Inc.).

Предварительно проведены сбор и обобщение данных о региональных и местных природных условиях территории, в пределах которой располагается кампус университета, а также о его функционально-планировочной структуре. Для получения сведений об имеющихся на территории университета зеленых насаждениях проведена их инвентаризация. В ходе инвентаризации выполнен подсчет древесно-кустарниковой растительности, определены их географические координаты, видовой, породный состав, морфометрические характеристики, возраст, фитосанитарное, экологическое состояние. На основе обобщения выше указанных параметров проводилось определение бонитета (класса).

Общий набор характеристик включал:

- для деревьев: тип посадки, в которую входит дерево, его номер, порода, возраст, диаметр, высота, качественное состояние;
- для кустарников: тип и номер кустарниковой посадки, вид, образующий кустарниковую посадку, количество кустов в ней, возраст, высота кустарников, длина и ширина посадки, качественное состояние;
- для газонов: тип газона, площадь, доминирующий вид трав, используемый для покрытия, общее проективное покрытие трав;
- для цветников: тип цветника, культуры многолетников, площадь, качественное состояние[1] [*Кулакова,* 2012].

Изучение и инвентаризация имеющихся зеленых насаждений выполнялась стандартными методиками [*Жеребцова* и др., 1998; *Кулакова,* 2012], а также применялись традиционные методы, адаптированные для данной местности [*Савенкова, Пашков*, 2019]. Наряду с этим для подсчета деревьев, кустарников, определения их морфометрических параметров использовались дистанционные методы и материалы ДДЗ (данные дистанционного зондирования Земли), полученные на основе анализа космических снимков, проведения аэрофотосъемки с БПЛА.

Качественное состояние насаждений определялось по следующим признакам:

- «хорошее» — растения здоровые с правильной, хорошо развитой кроной, без существенных повреждений;
- «удовлетворительное» — растения здоровые, но с неправильно развитой кроной, со значительными, но не угрожающими их жизни повреждениями (червоточины, дупла и др.); кустарник без сорняков, но с наличием поросли;
- «неудовлетворительное» — древостой с неправильно и слабо развитой кроной, со значительными повреждениями, с зараженностью болезнями или вредителями, угрожающими их жизни; кустарники с наличием поросли и отмерших частей [*Кулакова*, 2012].

Деление древесных насаждений на классы бонитета проводилось по методике, предложенной М.М. Орловым [Лесная энциклопедия, 1985].

---

[1] Ландшафтная архитектура и зеленое строительство. Электронный ресурс: http://landscape. totalarch.com/ node/13 (дата обращения: 21.07.2021)

Данные по инвентаризации зеленых насаждений кампуса вносились в сводную таблицу, систематизировались и включались в базу данных ГИС. Элементы озеленения наносились на картографическую основу по координатам, определенным в ходе полевых исследований и инвентаризации (деревья, кустарники — как точечный объект; цветники, газоны — как площадной (полигон)). К каждому объекту привязывались таблицы с тематической информацией [*Мажитова* и др., 2022].

Проектирование структуры базы данных по зеленым насаждениям в ГИС основывалось на работах [*Андреев, Крапивин*, 2010; *Вавер* и др., 2010; *Морозова* и др., 2011; *Душкова, Кириллов*, 2016; *Белюк* и др., 2020; *Трофимчук* и др., 2020; *Hubert*, 2000], а также на электронном ресурсе[1].

Для систематизации и представления информации о зеленых насаждениях в ГИС учитывались принятая классификация насаждений, систематика и номенклатура растений [Лесная энциклопедия, 1985], ресурс[2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Созданная ГИС представляет собой информационно-справочную (аналитическую) систему по зеленым насаждениям или «зеленой инфраструктуре» кампуса и построена по принципу «системы в системе». Она включает электронную картографическую основу с точным месторасположением элементов системы озеленения территории университета и привязанную к ней базу данных. Система состоит из нескольких тематических вкладок, содержащих структурированные данные. Тематические разделы посвящены отображению и аналитическому описанию современного состояния зеленой инфраструктуры кампуса, а также качественным и количественным характеристикам имеющихся зеленых насаждений. В базе данных собраны и систематизированы сведения о зеленых насаждениях, имеющихся на территории университета. Такая информация открывает широкие возможности для анализа, прогноза и оптимизации озеленения, благоустройства территории кампуса. Схема структуры, разделов базы данных по зеленым насаждениям кампуса университета приведена ниже (рис. 1).

Фрагмент базы данных, содержащей характеристики объектов озеленения кампуса, представлен на рис. 2.

ГИС позволила систематизировать имеющиеся на территории университета зеленые насаждения. При наведении на объекты системы озеленения всплывает дополнительное меню с конкретной информацией о нем (рис. 3).

Используя соответствующие инструменты, в ГИС можно определить площадь, занятую древесно-кустарниковыми насаждениями, цветниками, участков, покрытых газоном, выявить участки, на которых требуются работы по оптимизации озеленения, выделить участки перспективного озеленения.

С помощью ГИС можно определить и подобрать состав однолетних и многолетних насаждений, спроектировать их посадку с учетом морфометрических характеристик, сроков цветения, цветовой окраски (гамме) цветов и листьев; для клумб, цветников составить схему и ежегодно обновлять цветочные композиции, соблюдать чередование (севооборот) посадок. Тем самым ГИС позволяет отслеживать текущее состояние зеленых насаждений (рис. 4), следить за результатами озеленения территории, а также служить для разработки перспективного плана озеленения кампуса.

---

[1] Visualizing Green and Open Spaces. Электронный ресурс: https://storymaps.arcgis.com/ stories/87b9d57c5f5741 74a46d05ba7f9fafe4 (дата обращения 21.07.2021)

[2] Систематика и номенклатура растений. Электронный ресурс: http://humangarden.ru/plantlist/plantfinder.php (дата обращения 21.07.2021)



Рис. 1. Структура базы данных по инвентаризации зеленых насаждений кампуса университета
Fig. 1. The structure of the database on the inventory of green spaces of the University campus

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		**Сведения о древесно-кустарниковой растительности кампуса НАО СКУ им. М. Козыбаева**						
2	**Порядковый номер**	**Вид Порода учетного дерева /кустарника**	**Географические координаты**	**Высота, м**	**Диаметр ствола (для деревьев) (на уровне 1,4 м), см**	**Возраст, лет**	**Фитосанитарное (экологическое) состояние**	**Класс бонитета (для деревьев)**
3		**Корпус 2, насаждения возле фасада здания**						
4	1	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87785, 69.13279	16,8	138	28	Неудовлетворительное	2
5	2	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87784, 69.13288	17,1	104	23	Неудовлетворительное	2
6	3	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87788, 69.13273	16,6	87	19	Относительно удовлетворительное	3
7	4	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87793, 69.13267	16,5	75	18	Относительно удовлетворительное	3
8	5	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87793, 69.13263	16,0	90	21	Относительно удовлетворительное	3
9	6	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87796, 69.13258	16,7	90	21	Относительно удовлетворительное	3
10	7	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87798, 69.13251	15,0	100	20	Относительно удовлетворительное	3
11	8	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87797, 69.13262	15,0	88	19	Относительно удовлетворительное	3
12	9	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87804, 69.13244	14,6	111	23	Относительно удовлетворительное	3
13	10	Лиственница сибирская / Larix sibirica	54.87811, 69.13231	15,1	118	24	Относительно удовлетворительное	3
14	11	Рябина обыкновенная / Sorbus aucuparia (5 стволов)	54.87820, 69.13218	4,5	37/32	23	Удовлетворительное	4
15	12	Яблоня ягодная, сибирская / Malus baccata, M.sibirica	54.87823, 69.13211	4,8	40	25	Удовлетворительное	4
16	13	Яблоня ягодная, сибирская / Malus baccata, M.sibirica	54.87824, 69.13210	3,5	29	18	Удовлетворительное	4
17	14	Клен остролистный / Acer platanoides (2 ствола)	54.87828, 69.13206	12,0	84/91	29	Удовлетворительное	3
18	15	Яблоня ягодная, сибирская / Malus baccata, M.sibirica	54.87838, 69.13188	4,5	30	19	Удовлетворительное	4
19	16	Яблоня ягодная, сибирская / Malus baccata, M.sibirica	54.87842, 69.13185	5,1	58	36	Удовлетворительное	4
20	17	Береза пушистая (опушенная) / Betula pubescens	54.87840, 69.13217	8,5	44	22	Удовлетворительное	3
21	18	Тополь душистый / Populus suaveolens(2 ствола)	54.87842, 69.13184	9,0	57/39	18	Удовлетворительное	3
22	19	Ива белая / Sálix álba	54.87832, 69.13229	3,8	45	12	Относительно удовлетворительное	4
23	20	Ива белая / Sálix álba (куст)	54.87814, 69.13245	3,0	39	11	Относительно удовлетворительное	4
24	21	Береза пушистая (опушенная) / Betula pubescens	54.87810, 69.13251	11,0	116	23	Удовлетворительное	4
25	22	Береза пушистая (опушенная) / Betula pubescens	54.87767, 69.13320	9,0	68	15	Удовлетворительное	3

Рис. 2. Фрагмент базы данных ГИС по зеленым насаждениям кампуса СКУ им. М. Козыбаева
Fig. 2. A fragment of the GIS database on the green spaces of the campus of M. Kozybayev NKU

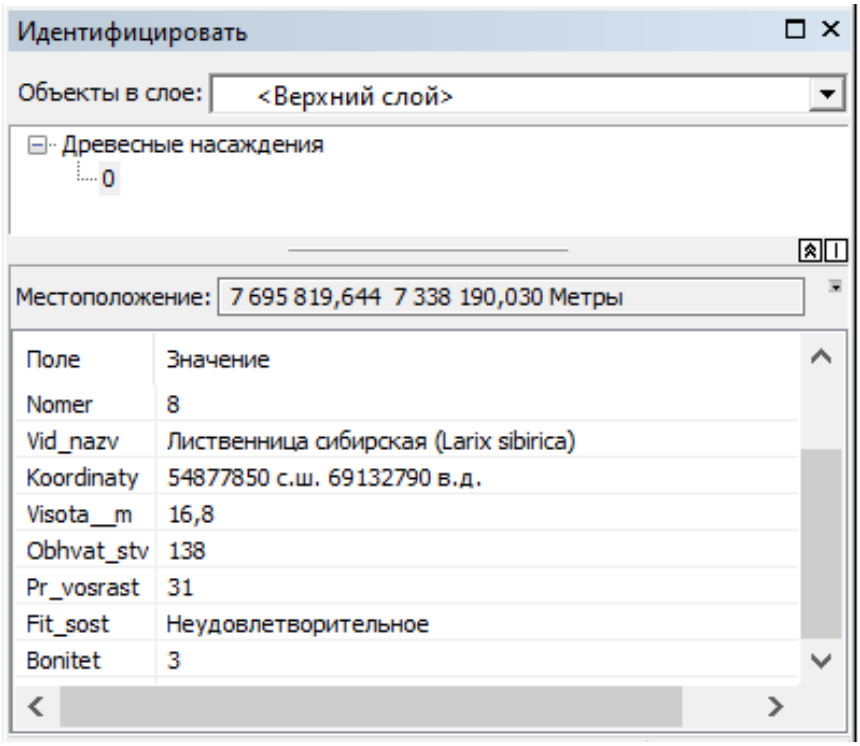


Рис. 3. Сведения о зеленых насаждениях
Fig. 3. Information about green spaces

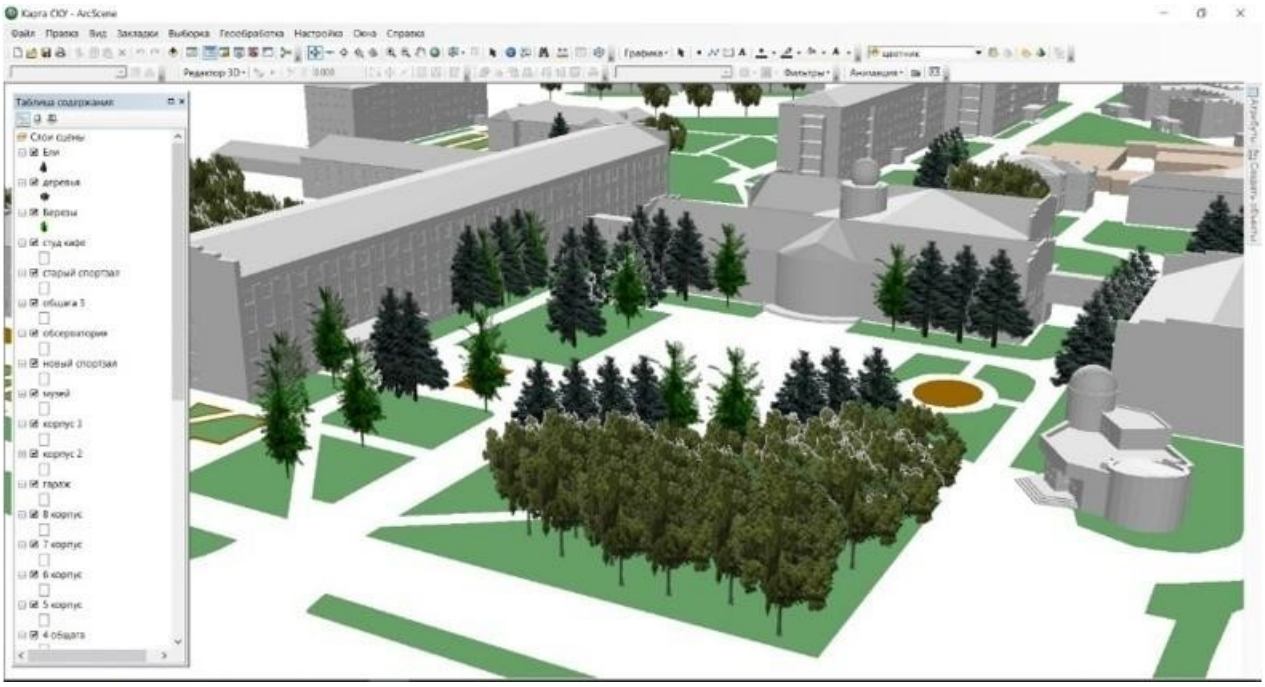


Рис. 4. Пространственное размещение зеленых насаждений на территории кампуса университета в ArcScene ArcGIS (ESRI Inc.)
Fig. 4. Spatial placement of green spaces on the university campus in ArcScene ArcGIS (ESRI Inc.)

Посредством ГИС проведен пространственный анализ существующей системы озеленения территории университетского городка, который показал наличие ряда проблем.

В частности, на территории университета недостаточно площади, отведенной под зеленые насаждения, и как следствие — низкий уровень озеленения. По проведенным подсчетам, зеленые насаждения занимают 23 % площади кампуса. В соответствии с принятыми нормами, площадь, занятая зелеными насаждениями, для территории учебных заведений, в т.ч. вузов, должна составлять не менее 40 % от их общей площади. При размещении участка вблизи лесных и садовых массивов площадь озеленения допускается сокращать до 30 % (Методическое руководство[1]), [*Лунц,* 1974; *Колбовский,* 2008]. Согласно рекомендуемому уровню озелененности объектов благоустройства города, территория университетов должна быть озеленена на 50 % (умеренные широты) [*Вавер* и др.*,* 2010; *Горанова* и др., 2017].

Следует также отметить однообразие растительности, небольшой ассортимент видов растительных насаждений и их пород. Древесные насаждения представлены следующими растениями: береза повислая (*Betula pendula*), вяз листоватый *(Ulmus minor),* тополь серебристый *(Populus alba*), лиственница *(Larix)*, ель обыкновенная (*Picea abies*), клен ясенелистный (*Acer negundo*)*,* яблоня сибирская (*Malus baccata*) и др. Из кустарников преобладают: ива прутовидная (*Salix viminalis*)*,* карагана древовидная или желтая акация *(Caragana arborescens)* и др.

Визуальный осмотр показал, что более половины древесно-кустарниковых насаждений характеризуется неудовлетворительным или близким к нему фитосанитарным, экологическим состоянием. Преобладающая часть посадок древесной растительности относится к старым и перезрелым, что обусловлено естественным старением насаждений и отсутствием своевременного обновления посадок. Как правило, большинство старых и перезрелых деревьев имеют структурные дефекты (сухие и отмершие ветки, наросты, червоточины, кривизна и др.), что значительно снижает их эстетическую привлекательность. ГИС-инвентаризация с целью определения больных и старых деревьев должна стать предметом последующих съемок с целью организации санитарной рубки и последующей высадки новых саженцев.

Согласно рекомендуемым нормам, цветники должны составлять 2–5 % от площади озелененной территории объекта [*Горанова* и др., 2017]. В ходе съемки зафиксировано недостаточное количество клумбовых композиций и площади, отведенной под цветочные насаждения — в пределах кампуса данный показатель составляет лишь 1,8 % от озелененной территории. Помимо этого, имеющиеся зеленые насаждения лишены композиционной целостности, визуальных связей, ансамблевости. В расположении зеленых насаждений отсутствует общее идейное сопровождение. Участки озеленения представлены в основном древесными насаждениями, высаженными вдоль лицевой стороны и периметру фасадов корпусов, по внешней границе кампуса университета. Зафиксированы хаотичные насаждения в виде групп перезрелых деревьев во внутренней (дворовой) части территории кампуса, представленные в основном кленом ясенелистным (*Acer negundo*), ивой белой или серебристой (*Salix alba*).

Проведенный анализ показал назревшую необходимость «зеленого апгрейда» территории университета. Сложившаяся ситуация по озеленению территории кампуса характеризуется как неблагополучная и обусловлена рядом факторов: ограниченным пространством и недостатком свободной площади для зеленых насаждений, а также финансовых ресурсов, выделяемых на благоустройство и озеленение территории университета; недостаточным вниманием, уделяемым вопросу озеленения, улучшению

[1] Методическое руководство и технические условия по реконструкции городских зеленых насаждений. Электронный ресурс: https://files.stroyinf.ru/Data1/50/50877/index.htm (дата обращения 16.07.2022)

экологического состояния среды. Для снижения влияния неблагоприятных факторов, решения задачи улучшения озеленения территории университета требуется создание многофункциональной зеленой зоны.

По итогам репрезентативного социологического опроса (n = 893), следует отметить, что кампусу СКУ им. М. Козыбаева необходимо создание зеленых зон отдыха, площадок для чтения и проведения занятий на открытом воздухе, увеличение посадок древесно-кустарниковых насаждений, клумбовых (цветочных) композиций. Осуществление ландшафтного дизайна, достижение единого стиля в оформлении и благоустройстве кампуса вуза является важным фактором для создания комфортных условий студентам и сотрудникам университета, формирования микроклимата территории кампуса.

Озеленение территории кампуса должно базироваться на интеграции природного и антропогенного ландшафта, т. е. сочетания растительности, характерной для данной природной зоны, и архитектурных сооружений университета [*Холявко, Глоба-Михайленко*, 1980; *Хлонов*, 2003]. Со стороны академгородка такой пейзаж приближен к естественному зеленому массиву, характерному для города в целом. Основная задача при планировании озеленения заключается в создании на территории кампуса такой среды, которая бы обеспечила оптимальные условия не только для плодотворной и творческой работы и учебы обучающихся, ППС, но и для полноценного отдыха, занятий физкультурой и спортом на природе, улучшения экологической обстановки. При этом процесс озеленения должен основываться не на полном отказе от существующего типа озеленения, а обновлении его элементов.

При планировании озеленения территории кампуса играют роль следующие факторы:

- пространственно-планировочная организация территории университета, планировка кампуса, архитектурный ансамбль, стилистика и традиция (история), а также общегородская концепция существующих зданий и сооружений студгородка;
- природно-климатические (лесорастительные) особенности местности;
- общественное мнение (пожелания обучающихся, ППС, руководства, сотрудников, техперсонала);
- особенности ландшафта (пейзажа) для создания единой композиции с местностью и окружающей застройкой [*Дроздов* и др., 2006].

Учитывая вышеизложенное, предложен проект оптимизации озеленения университетского кампуса, где за основу взяты многолетние травы, кустарники и цветы, органично дополняющие друг друга и играющие как эстетическую, так и рекреационную роль. Данное решение реализовано на одном из перспективных участков озеленения территории кампуса университета в 2022 г. в рамках проекта «Зеленое строительство кампуса — как фактор создания комфортной среды». Дизайн фрагмента участка представлен на рисунке 5.

На данном участке, помимо растительности лесостепной зоны, заложены деревья и кустарники близких по климатическим условиям зон северного полушария:

1. Евразийские альпийские, смешанные и широколиственные леса: лещина древовидная (*Corylus colurna),* сосна европейская *(Pinus cembra),* бересклет европейский *(Euonymus europaea),* дуб черешчатый или обыкновенный (*Quercus robur),* ель европейская *(Picea abies),* липа мелколистная *(Tilia cordata),* липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos*), родиола розовая (*Rhodiola rosea*), рододендрон ржавый *(Rhododendron ferrugineum)* и др.

Североамериканские смешанные и широколиственные леса, тайга: черный орех (*Juglans nigra),* серый орех (*Juglans cinerea)*, ель голубая *(Picea pungens),* ель канадская *(Picea glauca),* клен серебристый или сахаристый *(Acer saccharinum),* рододендрон клейкий

(Rhododendron viscosum), рододендрон крупнейший (*Rhododendron maximum),* рододендрон канадский (*Rhododendron canadense*), магония ползучая (*Mahonia repens*) и др.



Рис. 5. Дизайн фрагмента участка зеленой зоны кампуса СКУ им. М. Козыбаева
Fig. 5. Design of a fragment of the green zone of the campus of M. Kozybayev NKU

ВЫВОДЫ

Результатом исследования стало создание ГИС кампуса и базы данных по зеленым насаждениям, внесение предложений по оптимизации озеленения территории. Проанализированы возможности использования современных информационных технологий для озеленения территории и принятия решений с учетом местных природных условий.

Предлагаемая схема инвентаризации объектов озеленения кампуса университета средствами ГИС позволит заложить основу для формирования эффективной системы мониторинга и контроля состояния зеленых насаждений, оптимизировать мероприятия по сохранению имеющегося зеленого фонда, а также организации новых участков зеленых насаждений. Предложенное пространственное размещение и сбалансированный видовой состав зеленых насаждений не только повысят эстетическую привлекательность кампуса, но и будут способствовать снижению неблагоприятного влияния городской среды (загрязнения атмосферного воздуха и др.), улучшению экологической обстановки.

Зеленые насаждения на территории СКУ им. М. Козыбаева в системе озелененных зон г. Петропавловска относятся к ограниченному пользованию. Они предназначены для определенного контингента людей — обучающихся, ППС, сотрудников. В то же время озелененная территория университета не только создает комфортные условия пребывания людей в пределах кампуса, но и участвует в формировании общего городского ландшафта, обеспечивает непрерывность и единство системы зеленых насаждений областного центра. В связи с этим, реализация результатов инвентаризации и оценки зеленых насаждений кампуса университета в виде картографических моделей, схем озеленения, будет

способствовать решению проблем озеленения территории г. Петропавловска. Собранные данные могут быть полезными при создании информационной системы по зеленым насаждениям г. Петропавловска и включены в нее как составная часть для ведения городского кадастра зеленых насаждений, контроля состояния растительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев Д.Н., *Крапивин А.Ю.* Состав и структура информационной базы данных о зеленых насаждениях. Антропогенная трансформация природной среды: материалы Междунар. науч. конф. (18−21 октября 2010 г.). Пермь: Перм. гос. ун-т, 2010. С. 22–27.

Белюк А.О., *Трофимчук Д.А., Токарчук С.М.* Информационно-справочная система «Зеленая инфраструктура Бреста». ГИС-технологии в науках о Земле. Материалы респ. науч.-практ. семинара студентов и молодых ученых. Минск: БГУ, 2020. С. 126–129.

Берлянт А.М., Мусин О.Р., Аляутдинов А.Р., Свентэк Ю.В. Тематическое геоинформационное картографирование на современном этапе. География и Окружающая среда. М.: Геос, 2000. С. 357–371.

Вавер О.Ю., Гребенюк Г.Н., Клемина И.Е. Концепция озеленения территории города Нижневартовска. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2010. 55 с.

Горанова О.А., Атрощенко Л.А., Быкова М.В. Комплексное благоустройство городских территорий Москвы. Озеленение объектов благоустройства: учебное пособие. М.: МГУУ Правительства Москвы, 2017. 224 с.

Дроздов А.В., Алексеенко Н.А., Антипов А.Н., Йоханнсен Р., Замотаев И.В., Кравченко В.В., Кудерина Т.М., Кулик К.Н., Рулев А.С., Семенов Ю.М., Сухоруких Ю.И., Флоринет Ф., Хакер Е. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии. М.: Т-во научн. изданий КМК, 2006. 239 с.

Душкова Д.О., Кириллов С.Н. Зеленая инфраструктура города: опыт Германии. Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3. Экон. Экол., 2016. № 2(35). С. 136–147.

Жеребцова Г.П., Пронин М.И., Якубов Х.Г. Правила проведения инвентаризации зеленых насаждений и паспортизации озелененных территорий. М.: Прима-Пресс, 1998. 40 с.

Кулакова С.А. Оценка состояния зеленых насаждений города. Географический вестник, 2012. № 4(23). С. 59–66.

Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с.

Лесная энциклопедия. В 2-х т. М.: Сов. энциклопедия, 1985. 563 с.

Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство: учебное пособие. М.: Стройиздат, 1974. 275 с.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М.: КДУ, 2010. 424 с.

Мажитова Г.З., Шугулова Д.К., Седельников И.А. Об опыте разработки ГИС-проекта кампуса университета. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2022. Т. 28. Ч. 1. С. 603–612. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-110-120.

Морозова Г.Ю., Глухов В.А., Бабурин А.А. Геоинформационная система «Зеленые насаждения города Хабаровска». Известия Самарского научного центра РАН, 2011. Т. 13. № 1 (6). С. 1367–1370.

Пашков С.В., Мажитова Г.З. Применение ГИС-технологий и аэрофотосъемки для геоинформационного картографирования и моделирования рельефа агроландшафтов.

Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле, 2020. Т. 34. С. 82–95. DOI: 10.26516/2073-3402.2020.34.82.

Пашков С.В., Мажитова Г.З. Разработка геоинформационного обеспечения для агроландшафтного проектирования на уровне сельскохозяйственного предприятия. Географический вестник, 2022. № 4(63). С. 167–179. DOI: 10.17072/2079-7877-2022-4-167-179.

Савенкова И.В., Пашков С.В. Биоэкологический мониторинг деревьев в условиях городской среды. Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки, 2019. № 4(36). С. 26–38. DOI: 10.25688/2076-9091.2019.36.4.2.

Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. М. – Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. 176 с.

Трофимчук Д.А., Токарчук С.М., Белюк А.О. Зеленая инфраструктура Бреста: информационно-справочная система. Брест: Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2020. 49 с. Электронный ресурс: https://arcg.is/nuSyW (дата обращения: 21.07.2021).

*Хлонов Ю.*П. Атлас деревьев и кустарников Западной Сибири: Новосибирская область. Новосибирск: Наука, 2003. 118 с.

Холявко В.С., Глоба-Михайленко Д.А. Дендрология и основы зеленого строительства: Учебник для сред. сел. проф.-техн. училищ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1980. 248 с.

Черкашин А.К., Китов А.Д., Бычков И.В., Васильев С.Н. Геоинформационная система управления территорией. Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. 151 с.

Hubert B. Wert der Geo-Information fuer Versicherungen. Geographic Information System, 2000. No. 13 (3). P. 13–15.

Huerta R.E., Yépez F.D., Lozano-García, D.F., Guerra Cobián V.H., Ferriño Fierro A.L., de León Gómez H., Cavazos González R.A., Vargas-Martínez A. Mapping urban green spaces at the metropolitan level using very high-resolution satellite imagery and deep learning techniques for semantic segmentation. Remote Sensing, 2021. V. 13. Art. 2031. DOI: 10.3390/rs13112031.

Ludwig C., Hecht R., Lautenbach S., Schorcht M., Zipf A. Mapping Public Urban Green Spaces Based on OpenStreetMap and Sentinel-2 Imagery Using Belief Functions. ISPRS Int. J. Geo-Inf., 2021. V. 10. No. 251. 25 p. DOI: 10.3390/ijgi10040251.

REFERENCES

Andreev D.N., Krapivin A.Yu. Composition and structure of the information database on green spaces. Anthropogenic transformation of the natural environment: Proceedings of the International conference. Perm: Perm State University, 2010. P. 22–27 (in Russian).

Belyuk A.O., Trofimchuk D.A., Tokarchuk S.M. Information and reference system “Green infrastructure of Brest”. GIS technologies in Earth sciences. Proceedings of the Resp. scientific-practical seminars for students and young scientists. Minsk: BSU, 2020. P. 126–129 (in Russian).

Berlyant A.M., Musin O.R., Alyautdinov A.R., Sventek Yu.V. Thematic geoinformation mapping at the present stage. Geography and Environment. Moscow: Geos, 2000. P. 357–371 (in Russian).

Cherkashin A.K., Kitov A.D., Bychkov I.V., Vasiliev S.N. Geoinformation system of territory management. Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography SB RAS, 2002. 151 p. (in Russian).

Drozdov A.V., Alekseenko N.A., Antipov A.N., Johanssen R., Zamotayev I.V., Kravchenko V.V., Kuderina T.M., Kulik K.N., Rulev A.S., Semenov Yu.M., Suhorukih Yu.I., Florinet F., Haker E. Landscape planning with elements of engineering biology. Moscow: KMK Scientific Press Ltd., 2006. 239 p. (in Russian).

Dushkova D.O., Kirillov S.N. Green infrastructure of the city: the experience of Germany. Bulletin of Volgogradsky State University. Ser. 3. Econ. Ecol., 2016. No. 2(35). P. 136–147 (in Russian).

Forest Encyclopedia. In 2 volumes. Moscow: Soviet Encyclopedia, 1985. 563 p. (in Russian).

Goranova O.A., Atroschenko L.A., Bykova M.V. Complex improvement of urban areas of Moscow. Landscaping of landscaping objects: study guide. Moscow: Moscow State University of the Government of Moscow, 2017. 224 p. (in Russian).

Hubert B. The value of geo-information for insurance. Geographic Information System, 2000. No. 13 (3). P. 13–15 (in German).

Huerta R.E., Yépez F.D., Lozano-García, D.F., Guerra Cobián V.H., Ferriño Fierro A.L., de León Gómez H., Cavazos González R.A., Vargas-Martínez A. Mapping urban green spaces at the metropolitan level using very high-resolution satellite imagery and deep learning techniques for semantic segmentation. Remote Sensing, 2021. V. 13. Art. 2031. DOI: 10.3390/rs13112031.

Khlonov Yu.P. Atlas of trees and shrubs of Western Siberia: Novosibirsk region. Novosibirsk: Nauka, 2003. 118 p. (in Russian).

Kholyavko V.S., Globa-Mikhaylenko D.A. Dendrology and the basics of green construction: Textbook for secondary rural prof.-tech. schools. 2nd ed., reprinted and expanded. Moscow: Higher school, 1980. 248 p. (in Russian).

Kolbovsky E.Y. Landscape planning: textbook manual for students of tertiary education institutions. Moscow: Publishing Center "Academia", 2008. 336 p. (in Russian).

Kulakova S.A. Assessment of the state of green spaces of the city. Geographical Bulletin, 2012. No. 4 (23). P. 59–66 (in Russian).

Ludwig C., Hecht R., Lautenbach S., Schorcht M., Zipf A. Mapping Public Urban Green Spaces Based on OpenStreetMap and Sentinel-2 Imagery Using Belief Functions. ISPRS Int. J. Geo-Inf., 2021. V. 10. No. 251. 25 p. DOI: 10.3390/ijgi10040251.

Lunts L.B. Urban green construction: textbook. Moscow: Stroyizdat, 1974. 275 p. (in Russian).

Lurye I.K. Geoinformation mapping. Methods of geoinformatics and digital processing of satellite images. Moscow: KDU, 2010. 424 p. (in Russian).

Mazhitova G.Z., Shugulova D.K., Sedelnikov I.A. About the experience of developing a GIS project for the university campus. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories: Proceedings of the International Conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2022. V. 28. Part 1. P. 603–612. DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-110-120 (in Russian).

Morozova G.Yu., Glukhov V.A., Baburin A.A. Geoinformation system "Green spaces of the city of Khabarovsk". Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2011. V. 13. No. 1 (6). P. 1367–1370 (in Russian).

Pashkov S.V., Mazhitova G.Z. Application of GIS technologies and aerial photography for geoinformation mapping and modeling of relief of agroland landscapes. The Bulletin of Irkutsk State University. Series "Earth Sciences", 2020. V. 34. P. 82–95. DOI: 10.26516/2073-3402.2020.34.82 (in Russian).

Pashkov S.V., Mazhitova G.Z. Developing geoinformation support for agricultural landscape design at an agricultural enterprise. Geographical Bulletin, 2022. No. 4(63). P. 167–179. DOI: 10.17072/2079- 7877-2022-4-167-179 (in Russian).

Savenkova I.V., Pashkov S.V. Bioecological monitoring of trees in the urban environment. The Academic Journal of Moscow City University, series: "Natural Sciences", 2019. No. 4. P. 26−38 (in Russian).

Tikunov V.S., Tsapuk D.A. Sustainable development of territories: cartographic and geoinformation support: Moscow – Smolensk: Publishing House of Smolensk State University, 1999. 176 p. (in Russian).

Trofimchuk D.A., Tokarchuk S.M., Belyuk A.O. Green infrastructure of Brest: information and reference system. Brest: Brest State A.S. Pushkin University, 2020. 49 p. Web resource: https://arcg.is/nuSyW (accessed 21.07.2021).

Vaver O.Yu., Grebenyuk G.N., Klemina I.E. The concept of landscaping the territory of the city of Nizhnevartovsk. Nizhnevartovsk: Publishing House of Nizhnevartovsk University for the Humanities, 2010. 55 p. (in Russian).

Zherebtsova G.P., Pronin M.I., Yakubov H.G. Rules for the inventory of green spaces and certification of green areas. Moscow: Prima-Press, 1998. 40 p. (in Russian).

УДК: 711.5 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-437-452**

В.А. Федорова[1], **Г.Р. Сафина**[2]

УВЕЛИЧЕНИЕ ЭТАЖНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ КОНЦЕПЦИИ «КОМПАКТНЫЙ ГОРОД» (НА ПРИМЕРЕ КАЗАНИ)

АННОТАЦИЯ

Концепция «компактный город» предполагает интенсивное развитие центральных и срединных зон крупных населенных пунктов за счет увеличения эффективности использования территорий, имеющих наибольшую ценность. Одно из направлений, способствующих реализации данной концепции и заключающееся в развитии вертикальной составляющей города, увеличении высоты и этажности зданий, известно в геоурбанистике как «суперурбанизация». Увеличение этажности застройки — это современная тенденция развития городов практически во всех высокоурбанизированных странах. Однако в процессе строительства и эксплуатации высотных зданий возникают проблемы экономического, социального и экологического характера, наиболее важными из которых являются повышенные нагрузки на инфраструктуру, дискомфорт в условиях монотонной среды, нарушение ветрового режима и инсоляции. Цель работы — пространственно-временной анализ изменений этажности жилых зданий г. Казани. Авторами создан реестр многоквартирных домов г. Казани, построенных на протяжении 1860–2016 гг. (суммарно в данном реестре представлена информация о 5317 жилых зданиях), создана карта, отражающая особенности размещения жилых объектов различной этажности в пределах города. На протяжении анализируемого периода отмечается тенденция увеличения строительства жилых домов повышенной этажности и высотных зданий. Особенно интенсивно возросло число высотных многоквартирных домов, возведенных в период 2001–2016 гг., — их количество в 11,4 р. превышает аналогичный показатель за 1986–2000 гг. Пространственные различия этажности жилых домов имеют, как правило, четко выраженную историческую обусловленность и административное высотное регулирование: периферийные, относительно молодые районы (где отсутствует регламентация по высоте застройки) характеризуются показателями средней этажности возводимых здесь зданий в пределах 12–14 этажей. Высотные ограничения при строительстве в центральной, исторической части города обусловили более низкие показатели средней этажности, составляющие 8 этажей. Данная мера направлена на сохранение уникального архитектурного облика исторической застройки. Внедрение и реализация идей «вертикального» урбанизма способствуют пространственной концентрации и компактному распределению деятельности населения в городском пространстве.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: урбанизация, компактный город, вертикальный урбанизм, высотные здания, этажность жилых зданий

[1] Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул. Кремлевская, д. 18, г. Казань, Республика Татарстан, Россия, 420008, *e-mail:* **fva_14@mail.ru**

[2] Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул. Кремлевская, д. 18, г. Казань, Республика Татарстан, Россия, 420008, *e-mail:* **safina27@mail.ru**

Victoriya A. Fedorova[1], **Guzel R. Safina**[2]

INCREASING THE NUMBER OF FLOORS OF RESIDENTIAL BUILDINGS AS AN ELEMENT OF THE "COMPACT CITY" CONCEPT (ON THE EXAMPLE OF KAZAN)

ABSTRACT

The concept of "compact city" involves the intensive development of the central and middle zones of large settlements by increasing the efficiency of using the territories that have the greatest value. One of the directions contributing to the implementation of this concept, which consists in the development of the vertical component of the city, increasing the height and number of floors of buildings, is known in geourbanism as "superurbanization". The increase in the number of floors of buildings is a modern trend in the development of cities in almost all highly urbanized countries. The purpose of this work is a spatiotemporal analysis of changes in the number of floors of residential buildings in the city of Kazan. The authors created a register of housing construction objects in Kazan, built over the period 1860–2016, which contains information about 5317 multi-apartment residential buildings; a thematic map reflecting the distribution of residential buildings in the city of Kazan, depending on the number of floors of these objects, was built. Within the analyzed period, there was a tendency to increase the construction of residential buildings with an increased number of floors, as well as high-rise buildings. The number of high-rise apartment buildings built in 2001–2016 increased especially intensively: their number was 11.4 times higher than the same indicator for 1986–2000. As a rule, spatial differences in the number of floors of residential buildings have a clearly expressed historical conditionality and administrative height regulation: peripheral, relatively young areas (where there is no regulation on building height) are characterized by indicators of the average number of floors of buildings erected there within 12–14 units. High-altitude restrictions during construction in the central, historical part of the city led to lower average number of floors, which is 8 units. This measure is aimed at preserving the unique architectural appearance of historical buildings. The introduction and implementation of the ideas of "vertical" urbanism contribute to the spatial concentration and compact distribution of the activities of the population in the urban space.

KEYWORDS: urbanization, compact city, vertical urbanism, high-rise buildings, number of floors of residential buildings

ВВЕДЕНИЕ

Высокий уровень урбанизации, рост численности населения в городах, недостаточная эффективность и перегруженность инфраструктуры, увеличение количества транспортных средств обусловливают дефицит территорий в городских системах, что зачастую приводит к экспансии городом окружающего пространства. На современном этапе развития многих городов существует острая необходимость изменения некоторых основ градостроительного проектирования, что позволит обеспечить рациональное использование земельных ресурсов и создать экологически благоприятную среду.

Альтернативой беспрепятственного, неконтролируемого расширения городских границ выступает концепция «компактного города», основанная на принципах повышения уровня концентрации населения, способствующая торможению процессов разрастания

[1] Kazan (Volga Region) Federal University, 18, Kremliovskaya str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420008, Russia, *e-mail:* **fva_14@mail.ru**

[2] Kazan (Volga Region) Federal University, 18, Kremliovskaya str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420008, Russia, *e-mail:* **safina27@mail.ru**

площади городского поселения, сохранению сельскохозяйственных угодий и лесных массивов, снижению транспортного трафика, что в позитивном ключе повлияет на состояние окружающей среды и будет способствовать рациональному использованию территории [*Катаева, Лобанова;* 2013; *Иванькина, Перькова,* 2018; *Орлова* и др*.,* 2019; *Breheny,* 1992*; Jenks, Burton,* 2005*; Bibartseva, Sorokoumova,* 2018]. Ориентация на принципы «компактного города», заключающиеся в увеличении плотности застройки, сосредоточенной планировочной структуре, отсутствии планировочных разрывов и др., позволит реализовать различные градостроительные решения, приводящие к максимально эффективному использованию внутреннего территориального потенциала города посредством уплотнительной застройки, реновации, редевелопмента, активного использования подземного пространства и неудобных земель, увеличения этажности зданий и др. [*Safina* et al*.,* 2016; *Medvedeva* et al*.,* 2017].

В процессе реализации некоторых элементов концепции «компактный город» обращается внимание на необходимость смещения акцентов при развитии города с горизонтального на вертикальный, что находит отражение в преобразовании городской ткани в рамках «вертикального урбанизма» [*Генералов, Генералова,* 2017; *Генералова,* 2018]. Во многих современных крупных городах распространенной тенденцией является процесс увеличения этажности зданий («суперурбанизация»).

Целью данной работы является пространственный и временной анализ (1860–2016 гг.) изменений этажности жилых зданий г. Казани в контексте рассмотрения вертикальной составляющей городского развития как одного из направлений реализации концепции «компактный город».

Остановимся на моментах «зарождения вертикального урбанизма» и дальнейшей хронологии возведения высотных объектов и зданий повышенной этажности в связи с интенсификацией урбанизации на разных континентах. Впервые строительство зданий повышенной этажности началось на американском континенте в начале XX в., что было обусловлено высокой стоимостью земли, а также изобретением металлического каркаса, который позволял существенно увеличить высоту объектов. Возводимые в городах США высотные здания, как правило, выполняли какую-либо одну функцию (административную, жилую, общественную и пр.), при этом в пространстве они размещались группами (либо локально, либо вдоль линейных природных или антропогенных объектов). Следствием этого явилось формирование районов города по типу преобладающих функций у расположенных здесь зданий (например, деловой центр города). Следует отметить распространение в американских городах хаотичной застройки из небоскребов (южный Манхеттен в Нью-Йорке), а также сочетание в пределах города высотных районов с низкоэтажной застройкой (Филадельфия). Современное развитие американских городов характеризуется непрекращающимся процессом уплотнения городских территорий за счет внедрения в сложившуюся застройку высотных зданий.

В европейских городах строительство высотных объектов началось в конце 1950 – начале 1960-х гг., при этом преобладала точечная застройка, заключающаяся в размещении отдельных 30–50-этажных объектов на значительном расстоянии друг от друга в пределах центральных частей городов среди мало- и среднеэтажной исторической застройки. Указанный процесс нарушал сложившуюся на протяжении многих столетий городскую ткань, привнося в нее дисгармонию [*Генералов* и др*.,* 2019]. С течением времени, осознав наносимый ущерб визуальному облику исторической части городов, практика европейского градостроительства сместила акценты в виде небоскребов на окраинные территории. В отличие от американской однофункциональной высотной застройки деловых центров, европейские высотные здания сочетаются с жилыми домами средней и повышенной этажности, т. е. реализуется принцип многофункциональности. Высотное

строительство в странах Азии получило интенсивное развитие в конце XX – начале XXI вв. благодаря экономическому росту в Индонезии, Южной Корее, ОАЭ, Китае [*Маркова*, 2021]. Рекордные по высоте сооружения возведены в Куала-Лумпуре, Шанхае, Тайбее, Дубае.

Советское высотное строительство получило развитие в конце 1940-х – начале 1950-х гг. в виде монументального триумфального архитектурного стиля, реализованного при возведении первых «сталинских» высоток в г. Москве. В городах Российской Федерации в постсоветский период на протяжении значительного времени отсутствовали детально разработанные нормативно-правовые документы, и опыт проектирования и строительства подобных зданий был небогат [*Николаев* и др*.,* 2016]. В настоящее время основным документом, регламентирующим проектирование объектов капитального строительства повышенной этажности, является СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные. Правила проектирования», утвержденный в 2017 г., который восполнил пробел в нормативной базе при подготовке документации в строительстве. Среди высотных зданий, построенных в последние десятилетия, следует отметить деловой комплекс «Москва-Сити» (г. Москва), Лахта-центр (г. Санкт-Петербург), башня «Исеть» (г. Екатеринбург), ЖК «Аквамарин» (г. Владивосток), ЖК «Лазурные небеса» (г. Казань).

Наращивание этажности зданий в крупных городах позволяет обеспечить рациональное использование земельных ресурсов, высокую плотность освоения пространства и повышенную вместимость жителей на единицу площади, что можно отнести к положительным последствиям «компактного города», реализуемого в т. ч. и при «вертикальном» векторе развития. Эффективность повышения плотности городской среды путем возведения высотных зданий обусловлена соответствием некоторым критериям — таким, как многофункциональность, развитие в высотных объектах рекреационных пространств, вертикального озеленения, экологичность, энергоэффективность, внедрение современных технологий.

Следует отметить наличие различных отрицательных аспектов, связанных со строительством и последующей эксплуатацией высотной застройки, которые можно объединить в 3 основные группы: экономические, социальные и экологические.

Экономические аспекты. Высотные здания характеризуются высоким потреблением ресурсов (материалы и энергия на этапе строительства, энерго- и электрозатратность на стадии эксплуатации). Небоскребы должны быть обеспечены системами для обогрева или охлаждения внутренних помещений, работы лифтов. Следует отметить трудности эвакуации людей в случае нештатных ситуаций. Эксплуатация зданий повышенной этажности в районах с высокой плотностью населения создает серьезные нагрузки на инфраструктуру (дорожные системы и общественный транспорт). Кроме того, к числу проблем относят неэффективное использование земли вблизи высотных жилых зданий, что обусловлено отведением значительных территорий под парковочные пространства.

Социальные аспекты. Условия внутренней среды и структура высотных жилых зданий не способствуют тесному общению и контактам жителей, что связано с отсутствием рекреационных и социальных пространств для взаимодействия [*Смирнов,* 2019]. Социальная среда в многоэтажных жилых домах поддерживает анонимность и деперсонализацию жителей, что затрудняет формирование сообществ жильцов. К негативным моментам можно отнести несоизмеримый с человеком масштаб высотных зданий, дезориентацию, дискомфорт в условиях монотонной городской среды.

Экологические аспекты. Высотная застройка может приводить к усложнению экологической ситуации, заключающейся в нарушении ветрового режима и естественной вентиляции, застою воздушных масс во внутриквартальных пространствах, что может препятствовать рассеиванию загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с выбросами автотранспорта и промышленных предприятий. Еще один фактор связан с

изменением естественных условий инсоляции из-за тени, падающей от высотных зданий на соседние дома, улицы, скверы, открытые городские пространства. Нарушение светового режима может негативно отражаться на качестве жилых пространств, а также на растениях зеленых зон.

Высотные здания представляют собой довольно сложные объекты, комплексно воздействующие на окружающую среду. Однако несмотря на сложности, возникающие в результате высотной застройки, отказ от нее на современном этапе невозможен, поэтому необходимо минимизировать отрицательные последствия рациональными градостроительными решениями, позволяющими создать комфортную городскую среду. Все это позволит использовать преимущества высотной застройки, заключающиеся в максимальной вместимости и высокой функциональности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве исходного материала была использована информация порталов Дом.МинЖКХ (dom.mingkh.ru) и «РеформаЖКХ» (reformagkh.ru), концентрирующих массивы данных о жилых многоквартирных домах в городах Российской Федерации. Авторами был создан реестр объектов жилищного фонда г. Казани, построенных на протяжении периода с 1860 по 2016 гг. Выбор указанного временного интервала обусловлен наличием в открытым доступе информации о возведенных жилых зданиях. Данные о жилой застройке, построенной в 2017–2022 гг., пока представлены не в полном объеме, что ставит под сомнение их репрезентативность, поэтому они не были использованы в данном исследовании. Всего в созданном реестре представлена информация о 5317 многоквартирных жилых домах г. Казани. В реестре содержатся данные о дате постройки, количестве этажей, материалах, используемых при строительстве, и других показателях для каждого многоквартирного дома, что позволяет провести анализ жилой застройки г. Казани с точки зрения изменения этажности.

В российской типологии жилых зданий по этажности наиболее распространенной является следующая: малоэтажные (1–2 этажа); средней этажности (3–5 этажей); многоэтажные (6–10 этажей); повышенной этажности (11–16 этажей); высотные (17 и более этажей). Для классификации же высотных зданий в качестве основного критерия помимо количества этажей добавляется абсолютная высота объекта. В соответствии с этими критериями выделяют высотные здания — до 300 м (до 100 этажей) и сверхвысотные — свыше 300 м (101 и более этажей) [*Генералов, Генералова*, 2011].

Авторами в ходе работы были произведены расчеты показателей средней этажности жилой застройки в г. Казани и ее муниципальных районах за период 1860–2016 гг. на основе формулы (1) средневзвешенной гармонической:

$$Эд = Д / (Д_1 + Д_2 /2 + Д_3 /3 + \ldots + Д_n /n), \text{ где} \quad (1)$$

Эд — средняя этажность жилых зданий;
Д — общее количество домов, построенных в течение года, шт.;
$Д_1, Д_2, Д_3, \ldots Д_n$ — количество одно-, двух-, трех- и т.д. этажных зданий соответственно;
n — количество этажей.

Для проведения пространственного анализа градостроительной информации была разработана цифровая модель жилой застройки города Казани с помощью картографической платформы Яндекс.Карты и программного обеспечения MapInfo Professional. Методика создания цифровой модели жилой застройки заключается в оцифровке контуров жилых домов и последующем их импорте в программу MapInfo.

В результате была создана карта распределения жилой застройки г. Казани в зависимости от этажности домов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Казань является городом с 1000-летней историей, который активно развивается и в настоящее время, являясь центром притяжения мигрантов из малых городов Республики Татарстан и населенных пунктов других регионов Российской Федерации. Территория города разделяется на 7 административных районов, жилой фонд Казани представлен почти 6 тысячами многоквартирных домов различного типа (индивидуальные проекты и типовые серии), продолжается активное строительство жилых комплексов во всех районах города.

Анализ распределения жилых многоквартирных домов г. Казани по этажности (табл. 1, рис. 1) показывает, что преобладают среднеэтажные дома (48 % от общего количества жилых зданий). Наибольшее их количество (1381 ед.) было построено на протяжении 1956–1970 гг. в так называемую эпоху «хрущевок». Жилая застройка этих лет представлена панельными многоквартирными домами, которые должны были в короткие сроки обеспечить жильем значительную часть населения страны. Высотные показатели были неслучайны — оптимальная высота жилого дома без лифта составляет 5 этажей. Кроме того, дома без лифтов экономически более выгодны как в период строительства, так и последующей эксплуатации. После Второй мировой войны остро стояла проблема жилищного кризиса и быстровозводимые пятиэтажные «хрущевки» являлись решением для сложившейся ситуации [*Федорова* и др., 2021].

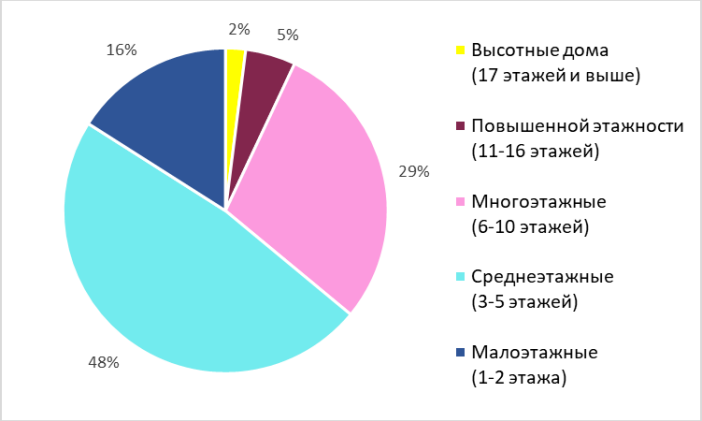


Рис. 1. Распределение жилых многоквартирных зданий г. Казани по этажности
Fig. 1. Distribution of multi-apartment residential buildings in Kazan by number of floors

На втором месте по распространенности находятся многоэтажные жилые дома (от 6 до 10 этажей), на долю которых приходится 29 % от общего количества многоквартирных домов. Они начали возводиться с 1970-х гг. В застройке данного периода преобладали 9-этажные жилые здания с более комфортными условиями для жителей, которые могли быть как панельными, так и кирпичными с развитой внутридомовой инфраструктурой (лифтами, мусоропроводами). Многоэтажные жилые дома были представлены в виде многосекционных вариантов и домов-свечек. Начиная с 1980 г. появляются процессы уплотнения городской ткани, в результате которых новые многоэтажные дома внедряются в существующую застройку. Типичным видом домов для этого периода является девятиэтажная «ленинградка». Малоэтажные жилые дома составляют 16 % от общего количества многоквартирных жилых объектов, они представлены преимущественно

зданиями дореволюционной застройки и располагаются в Вахитовском и Кировском районах, т. к. эти территории являются историческими центрами развития г. Казани.

Дома повышенной этажности на территории города начали строить с 1980-х гг.; данный процесс активно продолжается вплоть до настоящего времени. Дома этажностью от 11 до 16 составляют 5 % всех жилых зданий г. Казани. На высотное жилье (жилые здания с количеством этажей 17 и более) приходится лишь 2 % жилой застройки города.

В 2000-е гг. помимо государственного строительства массового жилья появляется частное домостроение, начинают активно возводиться дома по индивидуальным проектам, распространяется монолитное строительство многоквартирных жилых объектов, технологически облегчающее возведение высотных зданий и домов повышенной этажности. Застройщики в свою очередь пытаются извлечь максимальную прибыль из приобретенных под строительство земельных участков, возводя жилые комплексы предельной высоты. Таким образом, следует отметить, что в градостроительной практике последних лет отмечается тенденция увеличения темпов строительства жилых домов повышенной этажности и высотных объектов. Так, при сравнении периодов 1986–2000 и 2001–2016 гг. количество жилых зданий повышенной этажности увеличилось в 2,2 р., а число высотных многоквартирных домов — в 11,4 р. (табл. 1).

Табл. 1. Распределение многоквартирных жилых домов в г. Казани
Table 1. Distribution of multi-apartment residential buildings in Kazan

Период	Количество домов различной этажности (шт.)				
	Мало-этажные (1–2 этажа)	Средне-этажные (3–5 этажей)	Много-этажные (6–10 этажей)	Повышен-ной этажности (11–16 этажей)	Высотные (17 этажей и более)
1860–1930	113	68	2	–	–
1931–1955	290	233	3	–	–
1956–1970	351	1381	5	–	–
1971–1985	49	457	242	40	–
1986–2000	24	168	612	74	10
2001–2016	5	247	666	163	114
Итого	832	2 554	1 530	277	124

В то же время темпы роста строительства средне- и многоэтажных домов при сравнении указанных периодов существенно ниже и составляют 1,1–1,4 р. Строительство же малоэтажных зданий снизилось в 4,8 р. Высокая стоимость земельных участков, дефицит городских территорий, а также увеличение потребностей в жилье среди горожан приводят к тому, что на месте малоэтажной устаревшей и ветхой застройки возводятся высотные жилые здания или многоквартирные дома повышенной этажности.

Изменение показателя средней этажности многоквартирных домов в г. Казани, построенных за период 1935–2015 гг., представлены на рис. 2.

Информация более раннего периода исключена нами из рассмотрения, поскольку данные нерепрезентативны, т. к. сохранившиеся возведенные в период 1860–1934 гг. жилые здания представлены единичными объектами, полноценный анализ которых затруднен. В период 1935–1955 гг. в пределах г. Казани строились малоэтажные многоквартирные дома. Наиболее распространенными являлись двухэтажные здания с количеством квартир от 8 до 18, а также трехэтажные жилые объекты. Малоэтажные «сталинки» начали возводиться после Великой Отечественной войны и их строительство продолжилось до 1960-х гг. Показатель средней этажности в этот период составлял величину в 3 этажа (рис. 2).

Следующий период 1955–1985 гг. характеризуется массовым строительством типовых панельных домов — «хрущевок» (обычно пятиэтажных).

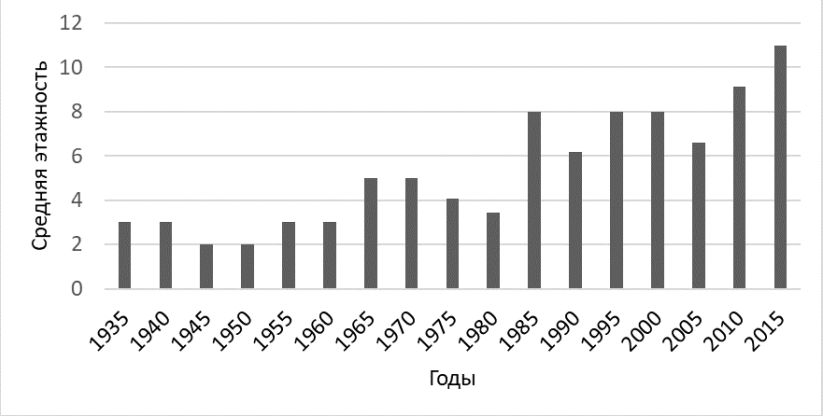


Рис. 2. Динамика средней этажности возводимых жилых многоквартирных домов г. Казани за период 1935–2015 гг.
Fig. 2. Dynamics of the average number of floors of multi-apartment residential buildings under construction in Kazan for the period 1935–2015

Начиная с середины 1980-х гг. отчетливо проявляется тенденция увеличения этажности жилых многоквартирных домов в г. Казани вследствие активного возведения многоэтажных (6–10 этажей) домов и зданий повышенной этажности (11–16 этажей). Очевидно, что существующий тренд сохранится в ближайшем и отдаленном будущем. Так, к 2027 г. в г. Казани планируется закончить строительство комплекса «Седьмое небо», состоящего из 44 домов различного назначения, в т. ч. 3 из них относятся к категории высотных. Одно из них — это 37-этажная башня «Лазурные небеса» (высотой 121,7 м), уже введенная в эксплуатацию в 2013 г., две другие высотные доминанты — 53-этажный пассаж торгово-офисного центра и 47-этажное здание многофункционального назначения.

Развитие прогрессивных строительных технологий, возможности использования новых материалов, инновационные решения, привлечение к процессу проектирования искусственного интеллекта будут способствовать дальнейшему развитию высотного строительства, в т. ч. и в г. Казани, что в свою очередь позволит реализовать сдерживание территориального роста города.

Анализ внутренней городской дифференциации жилых зданий в зависимости от их этажности проведен в разрезе административных районов г. Казани. Данные, характеризующие изменения показателя средней этажности жилой застройки по районам г. Казани, представлены в табл. 2.

Период 1935–1965 гг. характеризуется относительной однородностью возводимых зданий по показателю этажности во всех районах города (преобладает этажность 2–5 этажей), каких-либо высотных доминант не отмечается. В последующие периоды можно наблюдать повсеместное увеличение этажности.

Пространственный анализ современного размещения многоэтажных жилых домов, зданий повышенной этажности и высоток показывает наибольшую их концентрацию в периферийных районах г. Казани (Ново-Савиновском, Советском, Приволжском): средняя этажность возводимых в этих районах зданий составляет 12–14 этажей (по данным 2015 г.). В центральной (Вахитовский район) и исторических частях города (Кировский, Московский районы) указанный показатель значительно ниже — 8–9 этажей.

Табл. 2. Показатели средней этажности многоквартирных домов в г. Казани
Table 2. Indicators of the average number of floors of apartment buildings in Kazan

Район / Год	1935	1945	1955	1965	1975	1985	1995	2005	2015
Авиастроительный	3	3	3	4	8	8	10	15	10
Вахитовский	5	–	4	5	9	9	7	6	8
Кировский	3	–	3	5	7	7	8	10	9
Московский	3	1	4	5	9	9	9	8	8
Ново-Савиновский	–	–	2	4	10	10	11	7	12
Приволжский	–	–	2	5	9	9	10	10	12
Советский	–	2	2	5	8	8	8	7	14

Наибольшая доля малоэтажных зданий в структуре всех территориальных единиц Казани отмечается в Авиастроительном и Кировском районах — 30,6 и 28 % соответственно (табл. 3). Данный факт объясняется тем, что территории этих районов начали осваиваться одними из первых (после Вахитовского), а на начальном этапе застройки города, как указывалось выше, преобладали 1–2-этажные многоквартирные дома. В последующее время активного обновления указанных районов не последовало, сохранилась значительная часть застройки 1950–1960-х гг. В центральном Вахитовском районе преобладающая часть малоэтажных зданий была заменена более современными среднеэтажными, что отразилось на доле малоэтажных зданий в общем объеме застройки (15,9 %).

Табл. 3. Распределение жилых многоквартирных домов различной этажности в г. Казани
Table 3. Distribution of residential apartment buildings of various floors in Kazan

Район города	Общее кол-во жилых домов, шт.	Количество домов различной этажности									
		Мало-этажные (1–2 этажа)		Средне-этажные (3–5 этажа)		Много-этажные (6–10 этажей)		Повышен-ной этаж-ности (11–16 этажей)		Высотные (17 этажей и более)	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Авиастро-ительный	422	129	30,6	176	41,7	104	24,6	11	2,6	2	0,5
Вахитов-ский	841	134	15,9	516	61,4	171	20,3	14	1,7	6	0,7
Кировский	529	148	28,0	258	48,8	96	18,1	20	3,8	7	1,3
Москов-ский	794	98	12,3	595	74,9	72	9,1	25	3,1	4	0,5
Ново-Савинов-ский	582	18	3,1	107	18,4	358	61,5	70	12,0	29	5,0
Приволж-ский	911	72	7,9	403	44,2	332	36,4	77	8,5	27	3,0
Советский	1238	233	18,8	499	40,3	397	32,1	60	4,8	49	4,0
Казань в целом	5317	832	15,6	2554	48,0	1530	28,8	277	5,2	124	2,3

Среднеэтажные жилые дома составляют абсолютное большинство жилой застройки Вахитовского и Московского районов (61,4 и 71,9 % всех объектов жилищного

строительства соответственно), что является следствием активного развития этих территорий в 1960–1970 гг. посредством возведения многочисленных пятиэтажных «хрущевок». Многоэтажные здания (6–10 этажей) в общей доле жилой застройки преобладают лишь в Ново-Савиновском районе, составляя 61,5 % всех многоквартирных домов. Довольно высокие доли многоэтажных жилых объектов фиксируются в Советском и Приволжском районах (32,1 и 36,4 % соответственно). Активное развитие указанных районов пришлось на 1970–1980-е гг., когда на смену «хрущевкам» в градостроительной практике пришли 8–10-этажные жилые дома повышенной комфортности. Эти районы продолжают интенсивно развиваться и в современный период, когда распространенным трендом является интенсивное развитие вертикальной составляющей городской среды, заключающееся в возведении высотных жилых объектов. Доля жилых домов, этажность которых превышает 17 этажей, в пределах Советского, Приволжского и Ново-Савиновского районов составляет 3–5 % от общего жилищного фонда.

Следует отметить, что этажность жилых зданий, расположенных в пределах разных районов города, находится в тесной связи с историей развития этих территорий и содержанием современной нормативно-правовой градостроительной документации, разработанной для г. Казани. Принципиальные различия отдельных территориальных единиц города по структуре этажности отчетливо выявляются при сопоставлении градостроительных особенностей двух районов — периферийного, относительно молодого Ново-Савиновского и центрального, исторического Вахитовского района (рис. 3, 4).

Ново-Савиновский район, расположенный в северо-восточной части города, является одним из молодых и интенсивно застраиваемых сегодня. Освоение территории района началось с западной части (на границе с Московским районом), где реализовывалась квартальная застройка типовыми 5-этажными жилыми домами («хрущевками»).

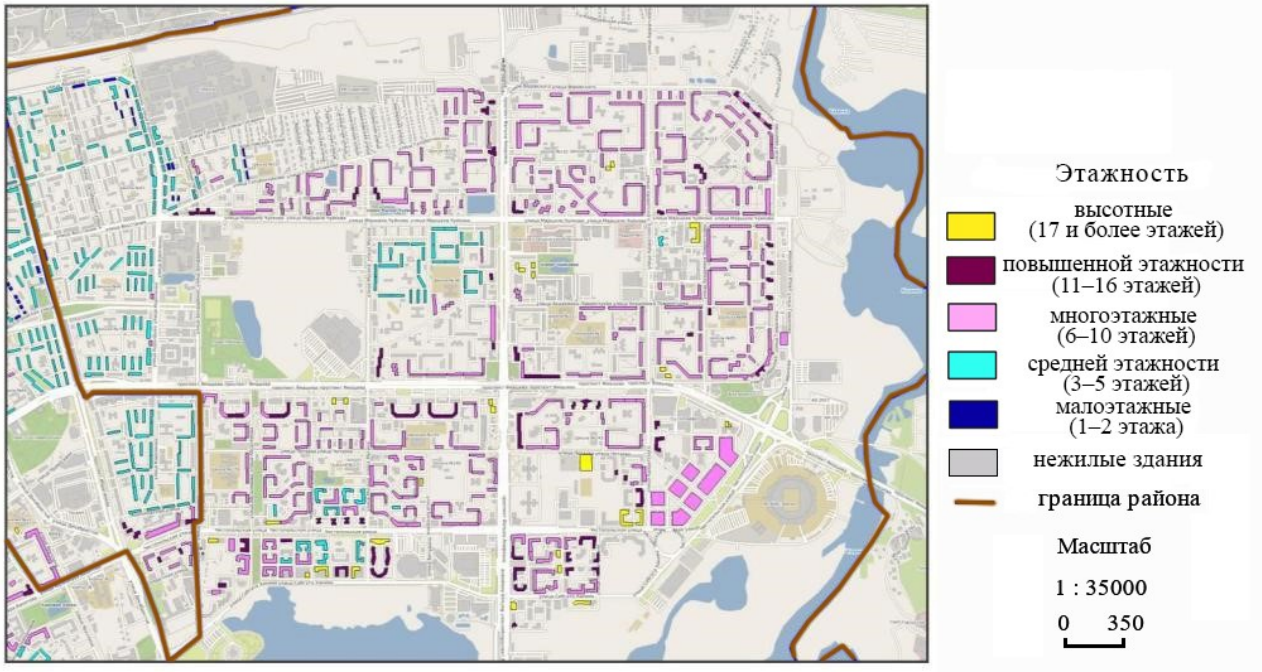


Рис. 3. Этажность жилой застройки Ново-Савиновского района г. Казани
Fig. 3. Number of floors in the residential building of the Novo-Savinovsky district of Kazan

Довольно интенсивное развитие района происходило в 1980–1990-е гг., когда была реализована микрорайонная застройка девятиэтажными жилыми зданиями. Высокие

показатели строительства и ввода в эксплуатацию жилых многоквартирных домов сохранялись на протяжении 2000-х гг., в этот период был освоен участок между проспектом Ямашева и р. Казанкой, здесь возведены дома повышенной этажности и высотки. Жилая застройка все больше приближается к р. Казанке, осваиваются прибрежные территории.

На территории Ново-Савиновского района расположено 582 многоквартирных жилых дома, на которые приходится 11 % жилой застройки всей Казани. Район в основном представлен многоэтажными жилыми домами, количество которых почти в 3 р. превышает среднеэтажную жилую застройку. Так, 6–10-этажные дома составляют 61,5 % от суммарного жилого фонда, на 11–16-этажные приходится 12 %, а на высотные — 5 % общего количества многоквартирных домов. На территории района располагаются такие высотные жилые комплексы, как «Миллениум» (18 и 24 этажа, высотой 67 и 79 м соответственно), «Магеллан» и «Берег» (22 этажа), в стадии строительства находится ЖК «Среда жизни» (25 этажей, высота 74 м).

Ново-Савиновский район характеризуется максимальной плотностью населения (10795 чел./км^2) по сравнению с остальными районами Казани, превышая в 4,7 р. средний показатель по городу (2280 чел./км^2). Это «спальный» район, выделяющийся высокой освоенностью в контексте жилой застройки и характеризующийся незначительным количеством мест приложения труда для его жителей. В планировочной структуре района промышленные предприятия представлены лишь единичными объектами (завод Элекон, Булочно-кондитерский комбинат), расположенными в периферийной части района. На территории района есть объекты общественного назначения: спортивные и зрелищные здания (стадион «Казань-Арена», Дворец водных видов спорта, Дворец единоборств и др.), образовательные учреждения (Казанский национальный исследовательский технологический университет имени А.Н. Туполева, Казанский государственный медицинский университет). Однако в целом застройка района, сложившаяся в основном во второй половине XX в. и продолжающая развиваться в настоящее время, формирует городскую панораму преимущественно жилыми комплексами. Именно жилая застройка повышенной этажности занимает большую часть территории района.

Вахитовский район — исторический центр города, который всегда был достаточно развитым и плотно застроенным. Долгое время на территории района в большом количестве располагались мало- и среднеэтажные жилые здания дореволюционной постройки. В 1990-х гг. была реализована «Программа ликвидации ветхого жилья в Республике Татарстан», в ходе которой многие устаревшие жилые здания были снесены, а жители переселены в новые микрорайоны на окраине города. Благодаря данной программе было ликвидировано 203 тыс. м^2 устаревшего и аварийного жилья [*Валеев*, 2012]. У сохранившейся части застройки, как правило, были изменены выполняемые ей функции: большинство бывших жилых зданий трансформированы в объекты общественно-делового назначения.

В настоящее время возведение зданий повышенной этажности на территории исторического центра регламентировано приказом Министерства культуры Республики Татарстан № 218од от 13.03.2017 «Об утверждении границ территории, предмета охраны и требований к градостроительным регламентам в границах территории исторического поселения регионального значения г. Казань» и приказом Министерства культуры РФ № 845 от 28.07.2020 «Об установлении границ зон охраны объекта культурного наследия федерального значения «Ансамбль Казанского Кремля», XV – первая четверть XX вв. (Республика Татарстан), включенного в список всемирного наследия, об утверждении требований к градостроительным регламентам в границах территорий данных зон». В указанных документах обозначены ограничения по высоте при строительстве новых объектов, что позволяет предотвратить дисгармонию в уникальном архитектурном облике

исторической части города. Так, выделяются несколько зон регулирования застройки и хозяйственной деятельности, направленные на охрану объекта культурного наследия федерального значения «Ансамбля Казанского Кремля», в которых регламентируется высота разрешенного строительства новых объектов. В зоне А, которая состоит из 7 подзон и занимает значительную часть исторического центра, диапазон разрешенных высот возводимых объектов капитального строительства изменяется от 11 до 30 м. В зоне В, состоящей из 4 подзон, максимально разрешенная высота строящихся объектов составляет 12 м. Регламентация высотного параметра позволяет обеспечит сомасштабность возводимых объектов капитального строительства как по отношению к объекту культурного наследия федерального значения «Ансамбль Казанского Кремля», так и по отношению ко всем объектам культурного значения, расположенным в историческом центре Казани.

Элементами охраны являются ярусное построение композиции города, обращенной в сторону акваторий рр. Волги и Казанки, повторяющее природный рельеф, а также иерархическая соподчиненность застройки объектам ансамбля Казанского Кремля. Охране подлежат силуэты и многоплановые композиции панорам, а также видовые раскрытия объектов культурного наследия с историческими доминантами в пределах видимости до 6 км, сочетание водной поверхности, благоустроенных береговых зон, разноплановых высотных акцентов на фоне городского озеленения и существующей застройки. Габариты современной застройки не должны нарушать ярусное построение композиции города, подчиненное ландшафту.

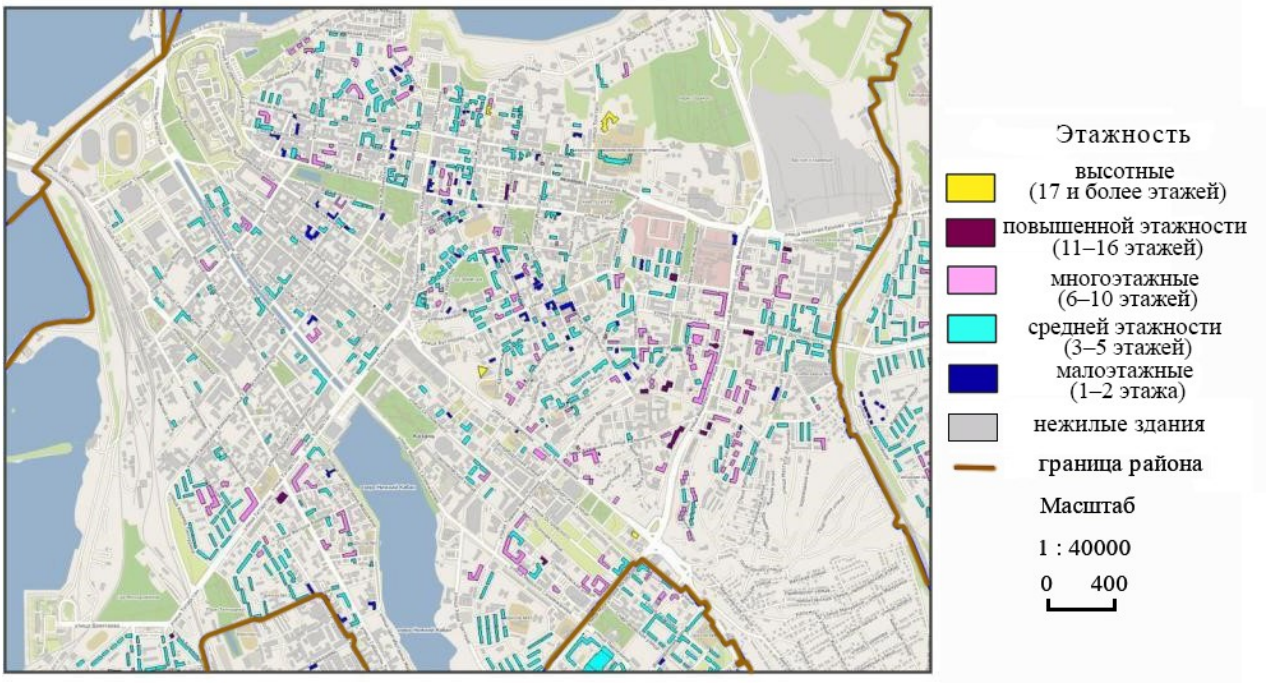


Рис. 4. Этажность жилой застройки Вахитовского района г. Казани
Fig. 4. Number of floors in residential development of the Vakhitovsky District of Kazan

В настоящее время в Вахитовском районе преобладают среднеэтажные жилые здания — 61,4 %, на 6–10 — этажные дома приходится 20,3 % жилой застройки, многоквартирные дома повышенной этажности и высотные составляют соответственно 1,7 и 0,7 % от общего количества жилых объектов. Таким образом, преобладание строений малой и средней этажности в Вахитовском районе обусловлено административными

мерами, призванными сохранить уникальный культурный ландшафт и не допустить визуальных доминант среди исторической городской среды.

Однако в пределах данного района, несмотря на существующие ограничения высоты объектов капитального строительства, в 2000-е гг. возведено несколько жилых комплексов повышенной этажности — ЖК «Архитектор» (8 этажей), ЖК «Профессорский» (10 этажей). Среди примеров высотных жилых зданий можно привести ЖК «ул. Достоевского, 57» (17 этажей, высота 60 м), ЖК «Нестеровский» (20 этажей, высота 59 м), ЖК «Барселона» (24 этажа, высота 75 м), ЖК «Clover House» (26 этажей, высота 82 м).

Так, ЖК «Clover House», возведенный на месте бывшей кондитерской фабрики «Заря» и являющийся объектом редевелопмента, построен практически в самом центре города без учета высотных ограничений, влияющих на городской ансамбль (формирование городского пейзажа), что в результате привело к нарушению архитектурного облика центральной исторической части г. Казани.

Высотная регламентация современного строительства в центральной части города, отсутствие неосвоенных земель в сочетании с высокой плотностью населения в районе, составляющей 3281 чел./км^2, что в 1,4 р. больше среднего городского значения, обостряют проблему дефицита территорий, на которых возможно возведение жилых многоквартирных зданий. Поэтому для Вахитовского района характерно использование внутреннего территориального потенциала, который может быть реализован при строительстве современных многоэтажных жилых домов на месте ранее существующей ветхой малоэтажной застройки, проведении процессов редевелопмента зданий (снос устаревших производств с последующим освоением земельных участков или перепрофилирование промышленных предприятий), а также распространение точечной застройки. Так, за период 2011–2020 гг. в пределах данного района зафиксировано 47 эпизодов уплотнительной застройки, что составляет 1,82 эпиз./км^2. Это самый высокий показатель среди районов города [*Федорова* и др., 2021].

Таким образом, интенсивное высотное строительство жилых зданий меняет вектор развития городского каркаса — с горизонтального на вертикальный, в процессе которого устраняется нерациональное использование внутригородских территориальных ресурсов. Важно отметить, что расширение города по периметру зачастую приводит к увеличению протяженности инженерной инфраструктуры, усложнению транспортной ситуации, обострению экологических проблем. Кроме того, увеличение площади города приводит к утрате земель сельскохозяйственного назначения и земель лесного фонда. Избежать отмеченных негативных явлений можно, ориентируясь на градостроительные принципы, обеспечивающие компактность населенного пункта, в результате чего будут созданы предпосылки для формирования комфортной, удобной и здоровой городской среды, зависящей от экономически эффективного использования территориальных ресурсов.

ВЫВОДЫ

Негативные последствия, проявляющиеся при территориальном разрастании городов вследствие недостаточно полного использования внутригородских ресурсов, обусловливают необходимость обращения к концепции «компактного» города и реализации некоторых ее элементов. Развитие «вертикальной» составляющей городов, а именно — увеличение этажности жилых зданий представляет собой одно из перспективных направлений сдерживания территориального роста урбанизированных пространств.

Временной анализ количества жилых зданий, возведенных в г. Казани за период с 1860 по 2016 гг., выявил, что отмечается тенденция увеличения строительства жилых домов повышенной этажности и высотных объектов. Особенно интенсивно возросло число высотных многоквартирных домов, возведенных в период 2001–2016 гг., — их количество

в 11,4 р. превышает аналогичный показатель за 1986–2000 гг. В то же время темпы строительства малоэтажных зданий в г. Казани снизились в 4,8 р.

Рассчитанные ежегодные средние показатели этажности жилых зданий г. Казани до начала 1980-х гг. не превышали 5 этажей, после чего последовало увеличение этажности до 8. К 2016 г. средняя этажность жилых зданий г. Казани составила уже 11 этажей. Увеличение количества жилых объектов повышенной этажности и высоток, а также рост показателя средней этажности многоквартирных домов обусловлены ограниченностью свободных земельных участков, пригодных для строительства и их высокой стоимостью. Очевидно, что выявленная тенденция увеличения этажности сохранится в ближайшее время вследствие необходимости сдерживания роста площади городской территории, а также дальнейшего интенсивного развития современных технологий в строительстве.

Пространственные различия этажности жилых зданий в пределах г. Казани имеют, как правило, четко выраженную историческую обусловленность и административное высотное регулирование. Так, периферийные, относительно молодые районы Казани (Ново-Савиновский, Советский, Приволжский) характеризуются показателями средней этажности возводимых зданий в пределах 12–14 этажей (по данным 2015 г.), на этих территориях отсутствуют специфические требования к параметрам высотности возводимых объектов. В центральной же части города (Вахитовский район) указанный показатель значительно ниже — 8 этажей, что связано с ограничениями высотности, призванными сохранить уникальный архитектурный облик исторической застройки.

Несмотря на проблемы экономического, социального и экологического характера, возникающие в процессе строительства и эксплуатации высотных зданий, наиболее важными из которых являются повышенные нагрузки на инфраструктуру, дискомфорт в условиях монотонной среды, нарушение ветрового режима и инсоляции, в таком динамично развивающемся городе, как Казань, увеличение этажности жилых зданий и внедрение идей «вертикального» урбанизма, способствующего пространственной концентрации и компактному распределению деятельности населения в городском пространстве, является неизбежным. На наш взгляд, в г. Казани необходимо отказаться от точечной застройки объектами высотного строительства в пределах исторического центра, а возводить высотные дома следует в более молодых жилых районах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Валеев А.Р. Жилищное строительство в Татарстане в 1990–2000-е гг. (историко-правовой аспект): автореф. дис. ... канд. истор. наук. Ин-т истории им. Ш. Марджани АН Респ. Татарстан, Казань. 2012.

Генералов В.П., Генералова Е.М. Инновационные решения жилой застройки для условий сдерживания территориального роста городов. Промышленное и гражданское строительство, 2017. № 3. С. 23–28.

Генералов В.П., Генералова Е.М., Соколов И.И. Особенности размещения высотных зданий в структуре городов. Градостроительство и архитектура, 2019. Т. 9. № 2. С. 46–52.

Генералова Е.М. Вертикальный урбанизм архитектурной среды города: современное развитие типологии высотных зданий. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки, 2018. Т. 20. № 3. С. 28–33.

Иванькина Н.А., Перькова М.В. Концепция нового урбанизма: предпосылки развития и основные положения. Вестник БГТУ им. Шухова, 2018. № 8. С. 22–75.

Катаева Ю.В., Лобанова И.Л. Территориальная организация крупного города как фактор его развития (на примере г. Перми). Проблемы современной экономики (Новосибирск), 2013. № 13. С. 76–82.

Маркова О.И. Высотные сооружения России и других стран с конца XIX в. до конца XX в. Геоконтекст, 2021. Т. 9. № 1. С. 33–56.

Николаев С.В., Травуш В.И., Табунщиков Ю.А., Колубков А.Н., Соломанидин Г.Г., Магай А.А., Дубынин Н.В. Нормативная база высотного строительства в России. Жилищное строительство, 2016. № 1−2. С. 3–6.

Орлова Н.А., Орлов Д.Н., Маслова Е.А. Проблемы компактного города провинциальной России XXI века. Градостроительство и архитектура, 2019. Т. 9. № 1 (34). С. 101–108.

Смирнов О.О. Влияние высотной застройки на город и городскую среду. Жилищные стратегии, 2019. Т. 6. № 1. С. 45–64.

Федорова В.А., Сафина Г.Р., Зарипова С.Н. Точечная застройка объектов жилого назначения как способ решения территориальных проблем (на примере города Казань). ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 4. С. 244–259. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-244-259.

Bibartseva D.S., Sorokoumova T.V. Compact city. Illusion or reality. International innovation research, 2018. P. 216–219.

Breheny M. The contradictions of the compact city, a review. Sustainable Development and Urban Form. London: Pion Limited, 1992. P. 138–159.

Jenks M., Burton E. The Compact City: A Sustainable Urban Form. Francis e-Library, 2005. 301 p.

Medvedeva R.A., Safina G.R., Fedorova V.A. Urban densification: Features, environmental problems, and prospects. International Journal of Green Pharmacy, 2017. V. 11. Iss. 4. P. S868–S871.

Safina G.R., Fedorova V.A., Sirotkin V.V., Gasanov I.M. Territorial reserves of major cities: Challenges, experience, solutions. International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. V. 8. Iss. 3. P. 14864–14871.

REFERENCES

Bibartseva D.S., Sorokoumova T.V. Compact city. Illusion or reality. International innovation research, 2018. P. 216–219.

Breheny M. The contradictions of the compact city, a review. Sustainable Development and Urban Form. London: Pion Limited, 1992. P. 138–159.

Fedorova V.A., Safina G.R., Zaripova S.N. Spot development of residential facilities as a way to solve territorial problems (on the example of the city of Kazan). InterCarto. InterGIS. Geoinformation support for sustainable development of territories: Proceedings of the Intern. conf. Moscow: Faculty of Geography, Moscow State University, 2021. V. 27. Part 4. P. 244–259 (in Russian). DOI: 10.35595/2414-9179-2021-4-27-244-259.

Generalov V.P., Generalova E.M. Innovative solutions for residential development for the conditions of containment of the territorial growth of cities. Industrial and civil construction, 2017. No. 3. P. 23–28 (in Russian).

Generalov V.P., Generalova E.M., Sokolov I.I. Features of the placement of high-rise buildings in the structure of cities. Urban planning and architecture, 2019. V.9. No. 2. P. 46–52 (in Russian).

Generalova E.M. Vertical urbanism of the architectural environment of the city: modern development of the typology of high-rise buildings. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Social, humanitarian, medical and biological sciences, 2018. V. 20. No. 3. P. 28–33 (in Russian).

Ivan'kina N.A., Perkova M.V. The concept of new urbanism: prerequisites for development and main provisions. Bulletin of Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2018. No. 8. P. 22–75 (in Russian).

Jenks M., Burton E. The Compact City: A Sustainable Urban Form. Francis e-Library, 2005. 301 p.

Kataeva Yu.V., Lobanova I.L. Territorial organization of a large city as a factor in its development (on the example of the city of Perm). Problems of modern economics (Novosibirsk), 2013. No. 13. P. 76–82 (in Russian).

Markova O.I. High-rise buildings in Russia and abroad from the end of the XIX till the end of the XX centuries. Geocontext, 2021. V. 9. No. 1. P. 33–56 (in Russian).

Medvedeva R.A, Safina G.R, Fedorova V.A. Urban densification: Features, environmental problems, and prospects. International Journal of Green Pharmacy, 2017. V. 11. Iss.4. P. S868–S871.

Nikolaev S.V., Travush V.I., Tabunshchikov Yu.A., Kolubkov A.N., Solomanidin G.G., Magai A.A., Dubynin N.V. Regulatory framework for high-rise construction in Russia. Housing construction, 2016. No. 1−2. P. 3–6 (in Russian).

Orlova N.A., Orlov D.N., Maslova E.A. Problems of a compact city of provincial Russia of the XXI century. Urban planning and architecture, 2019. V. 9. No. 1 (34). P. 101–108 (in Russian).

Safina G.R, Fedorova V.A, Sirotkin V.V, Gasanov I.M. Territorial reserves of major cities: Challenges, experience, solutions. International Journal of Pharmacy and Technology, 2016. V. 8. Iss. 3. P. 14864–14871.

Smirnov O.O. Influence of high-rise buildings on the city and the urban environment. Housing Strategies, 2019. V. 6. No. 1. P. 45–64 (in Russian).

Valeev A.R. Housing construction in Tatarstan in the 1990s–2000s (historical and legal aspect): author. dis. ... cand. history. sciences. Institute of History. Sh. Mardzhani AN Rep. Tatarstan, Kazan. 2012 (in Russian).

УДК: 528.4+004.9+373.2 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-453-470**

И.А. Семина[1], **С.С. Ефимов**[2], **С.А. Копнина**[3], **Л.Н. Фоломейкина**[4]

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОБЪЕКТАМИ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИЯХ НОВОЙ МОСКВЫ

АННОТАЦИЯ

Высокие темпы роста численности населения Москвы обусловливают развитие новых территорий, повышение плотности застройки, что требует постоянного увеличения числа объектов социальной инфраструктуры. Особое внимание в проектах пространственного развития уделяется размещению объектов первичного образовательного звена, а именно дошкольных образовательных учреждений. В исследовании подчеркнута важная роль рационального размещения данных объектов в Новомосковском и Троицком административных округах Москвы, как предпосылки для эффективного развития образовательной системы данных районов. Авторами рассчитана обеспеченность округов дошкольными образовательными объектами с учетом их проектной мощности и фактическая потребность в целях решения проблемы дефицита мест. Графические материалы полученных результатов исследования были сформированы в геоинформационной системе QGIS. В результате работы определены параметры для классификации поселений; проанализирована и картографирована пространственная информация по объектам дошкольного образования Новомосковского и Троицкого административных округов. Исходными данными в ГИС-системе QGIS стали материалы сайта Департамента образования и науки города Москвы, а также информация из открытых источников и официальных страниц образовательных организаций. На основе полученной в ходе исследования классификации поселений изучаемых округов были сформированы картографические изображения, наглядно отображающие обеспеченность объектами дошкольного образования на территориях Новой Москвы. Авторами выделены поселения Новой Москвы по показателям, характеризующим уровень обеспеченности данных территорий объектами дошкольного образования относительно нормативных показателей. Окончательный вариант картографических изображений полученной классификации был создан с помощью инструмента «Менеджер макетов» в ГИС-системе QGIS. Результатом работы явилась классификация поселений, отраженная на карте, что позволяет с учетом актуальных данных визуализировать размещение дошкольных образовательных

[1] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail:* **isemina@mail.ru**

[2] Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), Картографический факультет, пер. Гороховский, д. 4, Москва, Россия, 105064, *e-mail:* **nen.avam@mail.ru**

[3] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail:* **cdtnbr_07@mail.ru**

[4] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail:* **folomejkina@mail.ru**

организаций в округах Новой Москвы. Результаты исследования и картографирования возможно учитывать при разработке Генеральных планов округов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: объекты дошкольного образования, градостроительное проектирование, геоинформационные системы, картографическое изображение, классификация поселений

Irina A. Semina[1], **Stanislav S. Efimov**[2], **Svetlana A. Kopnina**[3], **Larisa N. Folomeykina**[4]

APPLICATION OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN STUDYING THE LEVEL OF PROVISION WITH OBJECTS OF PRESCHOOL EDUCATION ON THE TERRITORIES OF NEW MOSCOW

ABSTRACT

The high growth rate of the population of Moscow determines the development of new territories, an increase in the density of buildings, which requires a constant increase in the number of social infrastructure facilities. Particular attention in spatial development projects is paid to the placement of primary educational facilities, namely preschool educational institutions. The study emphasizes the important role of the rational placement of these facilities in the Novomoskovsky and Troitsky administrative districts of Moscow, as a prerequisite for the effective development of the educational system in these areas. The authors calculated the provision of districts with preschool educational institutions, considering their design capacity and the actual need in order to solve the problem of lack of educational places. Graphic materials of the obtained research results were generated in the QGIS geographic information system. As a result of the work, parameters for the classification of settlements were determined; analyzed and mapped spatial information on the objects of preschool education in Novomoskovsk and Troitsk administrative districts. The initial data in the QGIS GIS system were materials from the website of the Department of Education and Science of the city of Moscow, as well as information from open sources and official pages of educational organizations. Based on the classification of settlements in the studied districts obtained during the study, cartographic images were generated that clearly display the availability of preschool education institutions in the territories of New Moscow. The authors singled out the settlements of New Moscow in terms of indicators characterizing the level of provision of these territories with objects of preschool education relative to standard indicators. The final version of the cartographic images of the resulting classification was created using the Layout Manager tool in the QGIS GIS system. The result of the work was the classification of settlements, reflected on the map, which allows (considering current data) to visualize the location of preschool educational organizations in the districts of New Moscow. The results of research and mapping may be taken into account during development of the Master Plans of the districts.

KEYWORDS: preschool education objects, urban planning design standards, spatial information, geoinformation systems**,** cartographic image

1 National Research Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* **isemina@mail.ru**

2 Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK), 4, Gorokhovskiy ln., Moscow, 105064, Russia, *e-mail:* **nen.avam@mail.ru**

3 National Research Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* **cdtnbr_07@mail.ru**

4 National Research Ogarev Mordovia State University, 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* **folomejkina@mail.ru**

ВВЕДЕНИЕ

Инфраструктура образования рассматривается авторами как один из существенных факторов, влияющих на эффективность образовательной системы.

Инфраструктура образования позволяет реализовать различные образовательные и социальные (присмотр и уход за детьми, воспитание), а также производственные функции (высвобождение времени родителей для производственного труда и т. д.). Инновационная инфраструктура образования, по мнению специалистов[1], позволяет увеличить автономность школ, повысить эффективность образовательного процесса, обеспечить его безопасность и т. д. Это требует дополнительных вложений в ее развитие. Востребована оценка вопросов проектирования и размещения таких объектов на различных по морфологии и численности населения территориях, т. е. в зависимости от специфики поселений.

В теоретическом аспекте есть проработанность понятия «инфраструктура», «инфраструктура образования» [*Гохберг, Ковалева*, 2004], существует нормативный подход и возможность прогноза размещения объектов образования, но в практическом — имеется реальная территория со своими пространственными и демографическими характеристиками. По этой причине необходима оценка развития инфраструктуры социально-значимых объектов. При их проектировании стоит важная задача выявления уровня обеспеченности объектами образования населения и проблемных территорий с дефицитом мест в объектах дошкольного образования. Эта задача определяет целевую установку и решалась в рамках данной работы; она потребовала применения современных методов исследования. Нормативы градостроительного проектирования г. Москвы в области образования не учитывают фактическую потребность в таких объектах. Связано это с двумя факторами. Первый — расчет численности населения при строительстве новых микрорайонов осуществляется по норме жилого фонда, которая, как правило, выше фактических показателей, особенно в микрорайонах с высокой плотностью жилого фонда. Второй — это объем официально зарегистрированного населения, который оказывается зачастую меньше, чем количество реально проживающих на данных территориях граждан, особенно в высокоурбанизированных микрорайонах, с высокой доступностью внеуличного транспорта, где повышен спрос на аренду квартир.

Департамент развития новых территорий г. Москвы и Префектура Новой Москвы реализуют масштабную программу мероприятий, которые направлены на развитие инфраструктуры образования в рамках федерального проекта «Содействие занятости» и национального проекта «Демография», а также проходят в рамках городской Адресной инвестиционной программы. Все инфраструктурные объекты образования в административных округах Новой Москвы создаются по индивидуальным проектам. Они отличаются высоким уровнем комфорта и доступностью для детей с ограниченными возможностями здоровья. Особое внимание в данном случае уделяется вопросам развития и модернизации инфраструктуры дошкольного образования. Детские сады соответствуют требованиям безопасности, экологичности, безбарьерной среды, столичным стандартам качества и оснащения. Однако даже масштабное финансирование, строительство новых образовательных комплексов и создание дополнительных мест в государственных детских садах не решают вопроса обеспеченности и доступности дошкольного образования для всех детей, что и обозначает проблематику данного исследования.

Размещение сети детских образовательных организаций (ДОО) определяется рядом условий и факторов. Наибольшее влияние на их географию оказывают социально-

[1] Государственная программа «Столичное образование». Департамент образования и науки города Москвы. Официальный сайт мэра Москвы. Электронный ресурс: https://www.mos.ru/ (дата обращения 22.12.2022)

экономические и географические условия и факторы [*Семина,* 2017; *Федорова, Мусиенко,* 2018; *Логинова* и др., 2019*; Мительман, Буликеева,* 2019; *Цветкова,* 2019; *Копнина,* 2021; *Малахова*, 2022; *Логачева, Артемова,* 2022; *Garris, Ulman,* 1965; *Torrisi,* 2009].

В данном исследовании следует показать специфику развития Новомосковского и Троицкого административных округов, составляющих ТиНАО.

Новомосковский административный округ (НАО) — второй по размеру занимаемой площади в Москве (360 км^2). Однако по количеству жителей и плотности населения он находится на десятом месте. НАО граничит с Западным, Юго-Западным и Троицким округами. В составе НАО лишь один городской округ — Щербинка, который и ранее имел такой статус. Среди новых жилых комплексов и традиционные микрорайоны с высотками, и таунхаусы, и поселки с частными домами.

Близость территории к старым границам города и развитость внеуличного транспорта обусловливают повышенный интерес застройщиков к территории НАО. Однако высокая стоимость земли и ограниченное количество территориальных ресурсов способствуют строительству высокоплотной застройки, часто не обеспеченной объектами социальной инфраструктуры, в частности дошкольными образовательными организациями. Нагрузка ложится на существующие объекты, что приводит к дефициту мест в них, переуплотнению групп в детских садах.

Троицкий административный округ (ТАО) — самый южный и самый большой по площади административный округ Москвы (1060 км^2), но самый малонаселенный из всех административных округов. На северо-востоке он граничит с Новомосковским административным округом, на юго-западе — с Калужской областью, а на северо-западе и юго-востоке — с Московской областью. Также ТАО административно подчинена деревня Мачихино поселения Киевский в Московской области, которая эксклавом не является, хотя и находится на 3 км южнее границы округа.

Плюсом округа является благоприятная экологическая ситуация; это чистый и зеленый район Новой Москвы. Еще один плюс — строительство Центральной кольцевой дороги, которая улучшила транспортную ситуацию в ТАО. Но замедленное развитие социальной инфраструктуры, связанное с низкой плотностью застройки, а также транспортные проблемы — отсутствие линий внеуличного транспорта, недостаточно развитая сеть наземного маршрутного транспорта в округе, низкая плотность улично-дорожной сети, пробки на дорогах — влияют на обеспеченность территории ТАО объектами дошкольного образования и их доступность для населения.

Таким образом, объекты дошкольного образования, как правило, размещаются в административных центрах поселений, что ухудшает их доступность для населения, проживающего в отдаленных от них населенных пунктах. В детских садах административных центров поселений ТиНАО возникают проблемы: дефицит мест, переуплотнение групп.

Новизна данной работы заключается в том, что ранее подобная визуализация нормативной и фактической востребованности в объектах дошкольного образования в регионах России и в г. Москве не проводилась, в частности при разработке нормативов градостроительного проектирования города Москвы в области образования.

Методика основана на комплексном применении методов исследования, что позволило провести классификацию поселений Новой Москвы и актуализировать проблемы развития инфраструктуры дошкольного образования, значимость которой подчеркивается требуемыми социальными ориентирами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Графические материалы полученных результатов исследования были сформированы в геоинформационной системе QGIS[1], программном продукте, позволяющем работать с различными форматами пространственных данных. Основным его преимуществом является то, что в одной системе можно получать, создавать, редактировать, исследовать пространственные данные, генерировать карты и экспортировать их в различные форматы, в т. ч. для веб-сервисов.

Исходными данными для работы в ГИС-системе QGIS были материалы, полученные в рабочем порядке от Департамента образования и науки города Москвы, а также информация из открытых источников и официальных страниц образовательных организаций в сети Интернет, в которых содержалась информация о местоположении и характеристиках объектов дошкольного образования (ДОО). Также из открытых источников в векторном формате были выгружены границы административно-территориального деления (границы поселений, границы округов) на район картографирования (ТАО и НАО).

Из всех собранных исходных данных в ГИС-системе QGIS получился проект, который содержит в себе всю необходимую пространственную и атрибутивную информацию и позволяет визуально анализировать данные, формировать определенные карты и схемы, наглядно изображающие обеспеченность населения объектами дошкольного образования на территории ТиНАО.

На следующем этапе была проведена работа по классификации поселений, входящих в ТАО и НАО, с учетом расчетных данных по ДОО. На основе полученной классификации были сформированы картографические изображения, наглядно отображающие представленные показатели численности населения и уровня обеспеченности объектами дошкольного образования в разных территориальных образованиях Новой Москвы.

После сбора и анализа всех необходимых данных и проведения классификации поселений были сформированы итоговые варианты графических изображений в ГИС-системе QGIS. Помимо всех исходных векторных слоев, на изображения были добавлены такие объекты, как легенда (условные обозначения) к карте, заголовок, масштаб, экспликация с тематической информацией по каждому поселению. Картографической подложкой на полученных картографических изображениях служили открытые данные сервиса Яндекс.Карты.

В процессе исследования были использованы методы визуализации и пространственного анализа объектов социальной инфраструктуры с помощью геоинформационных систем, а также применен подход к формированию картографических материалов на основе пространственных данных о таких объектах.

Дошкольные образовательные организации, как особо важные объекты социальной инфраструктуры поселений, были использованы авторами для апробации данной методики анализа и создания картографических материалов. Оптимальное размещение таких объектов является неотъемлемой частью территориального планирования, поэтому эффективность анализа их размещения с помощью современных методов, в т. ч. с помощью ГИС-технологий, определяет целевую установку данного исследования.

Классификация как метод исследования позволила разделить поселения ТиНАО на однородные группы по показателям обеспеченности объектами дошкольного образования.

Для определения уровня обеспеченности поселений Новой Москвы объектами дошкольного образования, по мнению авторов, необходим анализ показателей:

---

[1] Версии QGIS. Электронный ресурс: https://qgis.org/ru/site/forusers/download.html (дата обращения 04.01.2023)

- фактической потребности населения в местах в ДОО в расчете на 1000 жителей;
- нормативный показатель обеспеченности для организаций дошкольного образования в поселениях, расположенных в Новомосковском и Троицком округах г. Москвы.

Фактическая потребность в местах на 1000 жителей в объектах дошкольного образования рассчитывалась соотношением численности всех детей, обеспеченных местами в детских садах к численности населения проживающего в границах конкретного поселения (в тыс. чел). Полученный показатель сравнивался с показателем нормативной обеспеченности на 1000 жителей в процентном соотношении.

Примененный геоинформационно-картографический анализ позволил наглядно оценить размещение объектов социальной инфраструктуры в единице территориального деления и в границах территорий, а также сравнить анализируемые показатели и выявить пространственные закономерности, проблемы административно-территориальных единиц по части развития объектов дошкольной инфраструктуры. В перспективе это даст возможность составить план по реализации развития таких объектов с указанием наиболее подходящего местоположения, при котором размещение окажется эффективным для конкретной территории.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время в округах Новой Москвы реализуются различные инновационные проекты, отвечающие актуальным требованиям современной городской среды. Градостроители стараются развивать территории Новомосковского и Троицкого административных округов по возможности комплексно, применяя кластерный подход к размещению новых социальных объектов.

Нормативы градостроительного проектирования г. Москвы в области образования включают в себя расчетные показатели минимально допустимого уровня обеспеченности населения объектами дошкольного образования.

Следует отметить, что при определении расчетного показателя минимальной обеспеченности населения объектами дошкольного образования соответствующего типа допускается учет только тех объектов, которые будут реализовывать государственные гарантии в области образования.

Поселения Новой Москвы сильно различаются по уровню развития и комплексности. Исследование географической специфики инфраструктуры дошкольного образования в Новой Москве показало заметное усиление территориальных диспропорций в развитии поселений, что было вызвано изменением статуса ТиНАО, ростом населения в округе, запаздыванием строительства дошкольных образовательных организаций и другими причинами.

Анализ поселений ТиНАО по уровню обеспеченности объектами дошкольного образования позволил сделать выводы об обеспеченности ДОО с учетом их проектной мощности в поселениях Новомосковского и Троицкого административных округов г. Москвы.

В соответствии с нормативами градостроительного проектирования города Москвы в области образования, нормативный показатель обеспеченности составляет 63 места на 1000 жителей для организаций дошкольного образования.

Данные о нормативной обеспеченности дошкольными образовательными организациями в поселениях Новой Москвы с учетом их проектной мощности и фактической потребности приведены в табл. 1 (составлена авторами по данным Департамента образования и науки города Москвы и Мэрии Москвы).

Данные таблицы 1 показывают, что в настоящее время обеспеченность местами в ДОО по территории Новой Москвы составляет 51,6 места на 1000 жителей, а фактическая потребность — 66,1 мест на 1000 жителей.

На территории Новомосковского административного округа показатель фактической востребованности объектов дошкольного образования значительно выше нормативного показателя и составляет 73,0 места на 1000 жителей. Таким образом, отмечается дефицит мест в муниципальных дошкольных образовательных учреждениях.

Показатель обеспеченности ДОО по Троицкому административному округу ниже и составляет 49,5 мест на 1000 жителей.

Табл. 1. Обеспеченность ДОО в поселениях Новой Москвы с учетом фактической потребности
Table 1. Availability of pre-school institutions in the settlements of New Moscow, considering the actual need

Округ	Поселение	Численность населения, тыс. чел.	Обеспеченность с учетом проектной мощности ДОО, мест на 1000 жителей	Фактическая потребность, мест на 1000 жителей
НАО	Сосенское	39,866	73,0	108,3
	Воскресенское	10,41	57,6	70,6
	Десеновское	24,839	73,5	83,4
	Мосрентген	21,331	15,9	21,2
	Московский	70,901	53,7	73,9
	Филимонковское	8,458	66,2	84,2
	Внуковское	16,304	146,3	219,7
	Рязановское	22,573	72,4	84,9
	Марушкинское	8,033	33,6	41,7
	Кокошкино	19,61	25,5	32,0
	Щербинка	58,05	33,5	32,0
Итого по НАО		**300,375**	**55,8**	**73,0**
ТАО	Троицк	54,991	34,4	43,1
	Щаповское	10,383	42,9	55,6
	Краснопахорское	5,575	73,5	94,0
	Михайлово-Ярцевское	5,878	38,3	48,5
	Вороновское	9,848	52,3	58,5
	Кленовское	4,449	71,9	59,8
	Роговское	4,401	31,8	42,0
	Первомайское	12,051	67,1	70,6
	Новофедоровское	9,402	23,9	25,6
	Киевский	9,408	23,9	25,6
Итого по ТАО		**126,38**	**41,6**	**49,5**

По фактической востребованности объектов дошкольного образования, только одно поселение характеризуется профицитом мест в дошкольных образовательных организациях — Кленовское.

Таблица 1 и рисунок 1 показывают, что обеспеченность ДОО с учетом их проектной мощности превышает нормативный показатель в поселениях Кленовское, Первомайское, Краснопахорское, Рязановское, Десеновское, Сосенское, Внуковское и Филимонковское (38 %). Таким образом, количество созданных мест в существующих объектах дошкольного образования на 1 000 жителей выше установленного нормативами проектирования. Это

связано с тем, что объекты дошкольного образования достраиваются по результатам возникновения спроса на них, а не по строгому соответствию разработанным документам территориального планирования. Из этого следует вывод о том, что необходимо пересмотреть нормативы градостроительного проектирования города Москвы в части территорий, расположенных в ТиНАО, в частности — предложить коэффициенты для резервирования земельных участков под перспективные ДОО при возникновении дефицита мест в существующих объектах. В остальных поселениях ТиНАО данный показатель ниже нормативного.

Данные об обеспеченности местами в ДОО, с учетом их фактической востребованности в поселениях Новой Москвы представлены на рисунке 2. Данные рисунка 2 и таблицы 2 показывают дефицит мест в ДОО практически во всех поселениях ТиНАО, кроме г. Щербинки и поселения Кленовского. Это говорит о том, что, несмотря на большое количество таких мест в ДОО, их фактически не хватает.

Таким образом, дефицитными поселениями являются Мосрентген, Московский, Кокошкино, Марушкинское, Троицк, Щаповское, Новофедоровское, Михайлово-Ярцевское, Киевский, Вороновское, Роговское.

Табл. 2. Обеспеченность местами в ДОО в поселениях Новомосковского и Троицкого округов г. Москвы на 01.01.2022 г.
Table 2. Availability of places in preschools in the settlements of the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022

Поселение	**Округ**	**Дефицит/профицит мест**
Внуковское	НАО	-1197
Десеновское		-246
Сосенское		-1406
Рязановское		-282
Филимонковское		-152
Воскресенское		-218
Московский		-1435
Марушкинское		-65
г. Щербинка		88
Кокошкино		-128
Мосрентген		-112
г. Троицк	ТАО	-482
Щаповское		-132
Краснопахорское		-114
Михайлово-Ярцевское		-60
Вороновское		515
Кленовское		54
Роговское		-45
Первомайское		-42
Новофедоровское		-103
Киевский		-16

Более того, в нормативах градостроительного проектирования[1] не учтена фактическая востребованность объектов дошкольного образования. Это привело к «догоняющему» типу строительства объектов дошкольного образования, т. е. сначала строятся жилые дома, а затем объекты дошкольного образования.

При «догоняющем» типе строительства объектов дошкольного образования возникает проблема с резервированием земельных участков под строительство ДОО, т. е. при изменении демографической структуры населения и увеличении детей в общем числе жителей в жилом квартале не остается возможности изыскать земельный участок для строительства ДОО. Проблема обеспеченности населения ДОО усугубляется не только в одном квартале, но и распространяется на прилегающие жилые территории, т. к. детей определяют в другие дошкольные объекты образования.

Территориальный анализ по расчетной фактической потребности мест на 1 000 жителей показал значительное неравенство по уровню обеспеченности поселения ДОО. В ходе проведенного исследования были выделены 3 класса поселений Новой Москвы по показателям, характеризующим уровень обеспеченности данных территорий объектами дошкольного образования относительно нормативных показателей (рис. 3, табл. 3).

Первый класс. Развитые поселения (фактическая потребность ниже нормативного показателя на 50 %) — поселения Мосрентген, Марушкинское, Кокошкино, Михайлово-Ярцевское, Щаповское, Вороновское, Кленовское, Роговское, Новофедоровское, ГО Щербинка, ГО Троицк. Данная группа представлена 11 поселениями (52 %). Инфраструктура дошкольного образования имеет уровень развития выше нормы. На этих территориях объекты дошкольного образования оптимально размещены, что связано с историей их развития, географическим положением, численностью населения, площадью территории, незначительными объемами нового жилищного строительства за последние 10 лет.

Второй класс. Слаборазвитые поселения (фактическая потребность выше нормативного показателя, от 10 до 35 %). Поселения Воскресенское, Десеновское, Московский, Филимоновское, Рязановское, Первомайское. Группа насчитывает 6 поселений (29 %). Уровень обеспеченности объектами дошкольного образования ниже нормы. Данную группу можно условно разделить на две подгруппы: перспективные поселения с активным строительством крупных жилых комплексов с объектами дошкольного образования (Московский, Десеновское, Рязановское) и небольшие поселения с одно- и малоэтажной застройкой, большой площадью, низкой плотностью населения (Воскресенское, Первомайский, Филимоновское), строительство ДОО в которых не считается целесообразным из-за высоких затрат бюджета на эксплуатацию малокомплектных ДОО.

Третий класс. Неразвитые поселения с уровнем обеспеченности объектами дошкольного образования значительно ниже нормы (фактическая потребность выше нормативного показателя, более 50 %). Поселения Сосенское, Внуковское, Краснопахорское, Киевский. Группа включает 4 поселения (19 %). Для всех поселений этой группы характерна низкая обеспеченность детскими садами, что связано с высокой плотностью застройки, перспективным жилищным строительством на данных территориях, а также ограниченным количеством существующих объектов дошкольного образования и их плохой территориальной доступностью для населения.

[1] Нормативы градостроительного проектирования города Москвы в области образования. Утверждены Постановлением Правительство Москвы от 21 декабря 2021 года № 2151-ПП. Электронный ресурс: https://docs.cntd.ru/document/727795424 (дата обращения 10.01.2023)

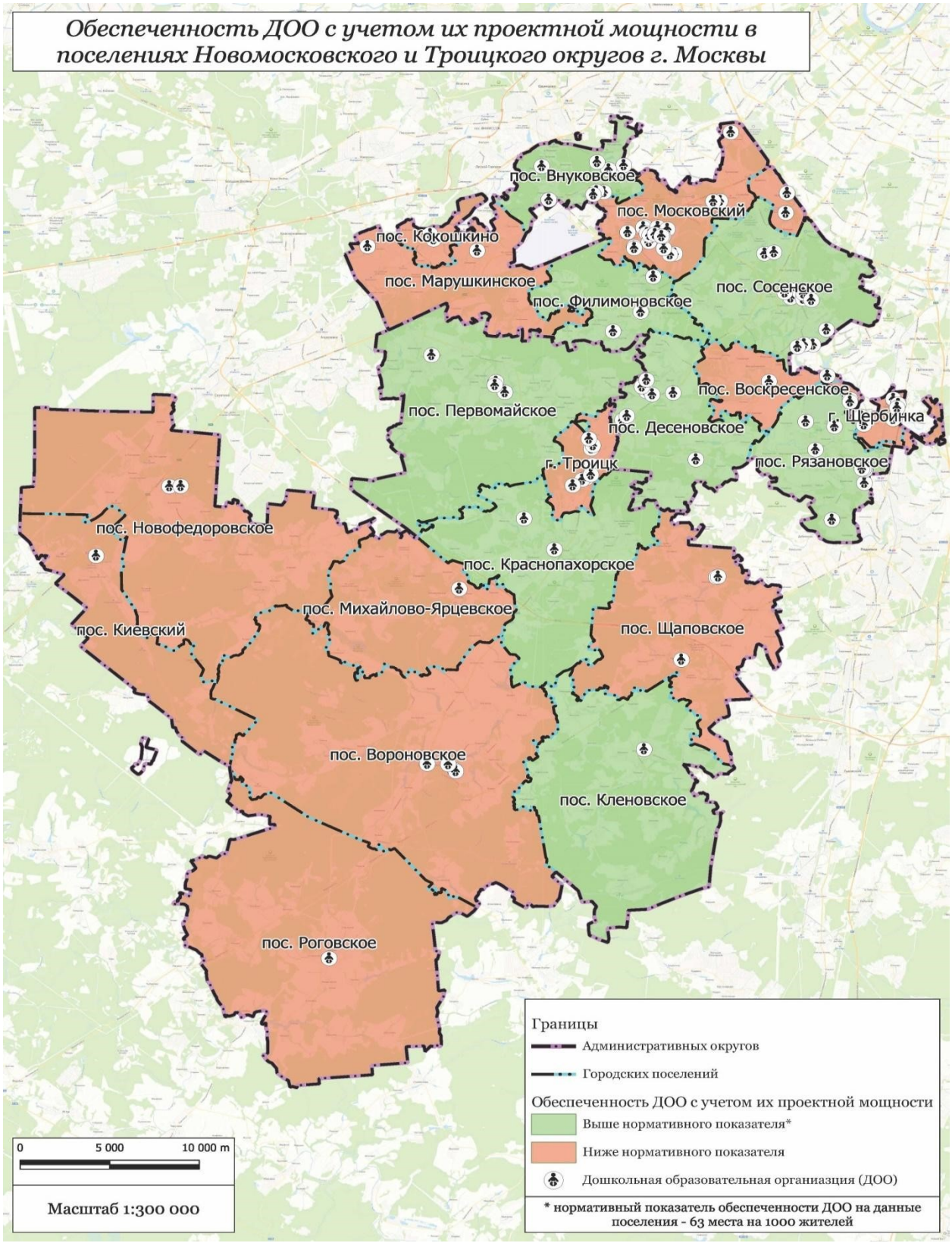


Рис. 1. Обеспеченность ДОО с учетом их проектной мощности в поселениях Новомосковского и Троицкого округов г. Москвы на 01.01.2022
Fig. 1. Availability of pre-school institutions, considering their design capacity, in the settlements of the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022

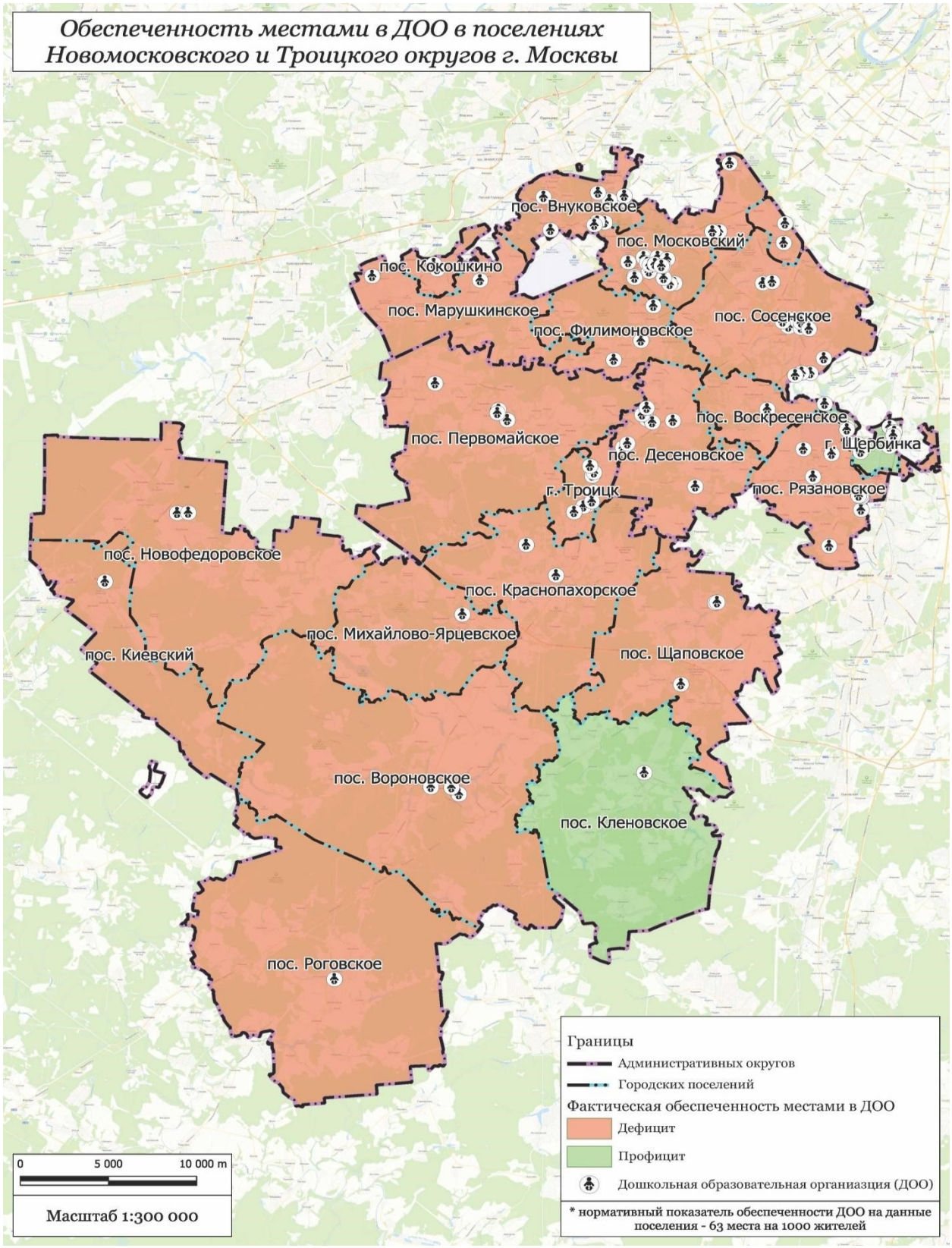


Рис. 2. Обеспеченность местами в ДОО в поселениях Новомосковского и Троицкого округов г. Москвы на 01.01.2022 г.
Fig. 2. Availability of places in preschools in the settlements of the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022

Табл. 3. Классификация поселений по уровню обеспеченности ДОО относительно нормативных показателей в Новомосковском и Троицком округах г. Москвы на 01. 01. 2022 г.
Table 3. Classification of settlements according to the level of provision of preschool educational institutions relative to the standard indicators in the Novomoskovsky and Troitsky Districts of Moscow as of 01.01.2022

№	Наименование	Округ	Класс поселения
1.	Новофедоровское	ТАО	Развитый
2.	Вороновское		
3.	г. Троицк		
4.	Мосрентген	НАО	
5.	Кленовское	ТАО	
6.	Роговское		
7.	г. Щербинка	НАО	
8.	Щаповское	ТАО	
9.	Марушкинское	НАО	
10.	Кокошкино		
11.	Михайлово-Ярцевское	ТАО	
12.	Филимоновское	НАО	Слаборазвитый
13.	Московский		
14.	Десеновское		
15.	Рязановское		
16.	Воскресенское		
17.	Первомайское	ТАО	
18.	Краснопахорское	ТАО	Неразвитый
19.	Внуковское		
20.	Сосенское	НАО	
21.	Киевский	ТАО	

В результате проведенного исследования можно выделить две основные проблемы в обеспеченности объектами дошкольного образования в ТиНАО:

1. Низкая обеспеченность местами в детских дошкольных организациях;
2. Ненормативная территориальная доступность объектов дошкольного образования.

Из этого следует, что нормативы градостроительного проектирования г. Москвы в области образования не учитывают сложившуюся востребованность мест в дошкольных организациях и требуют пересмотра показателей для территорий, расположенных в ТиНАО.

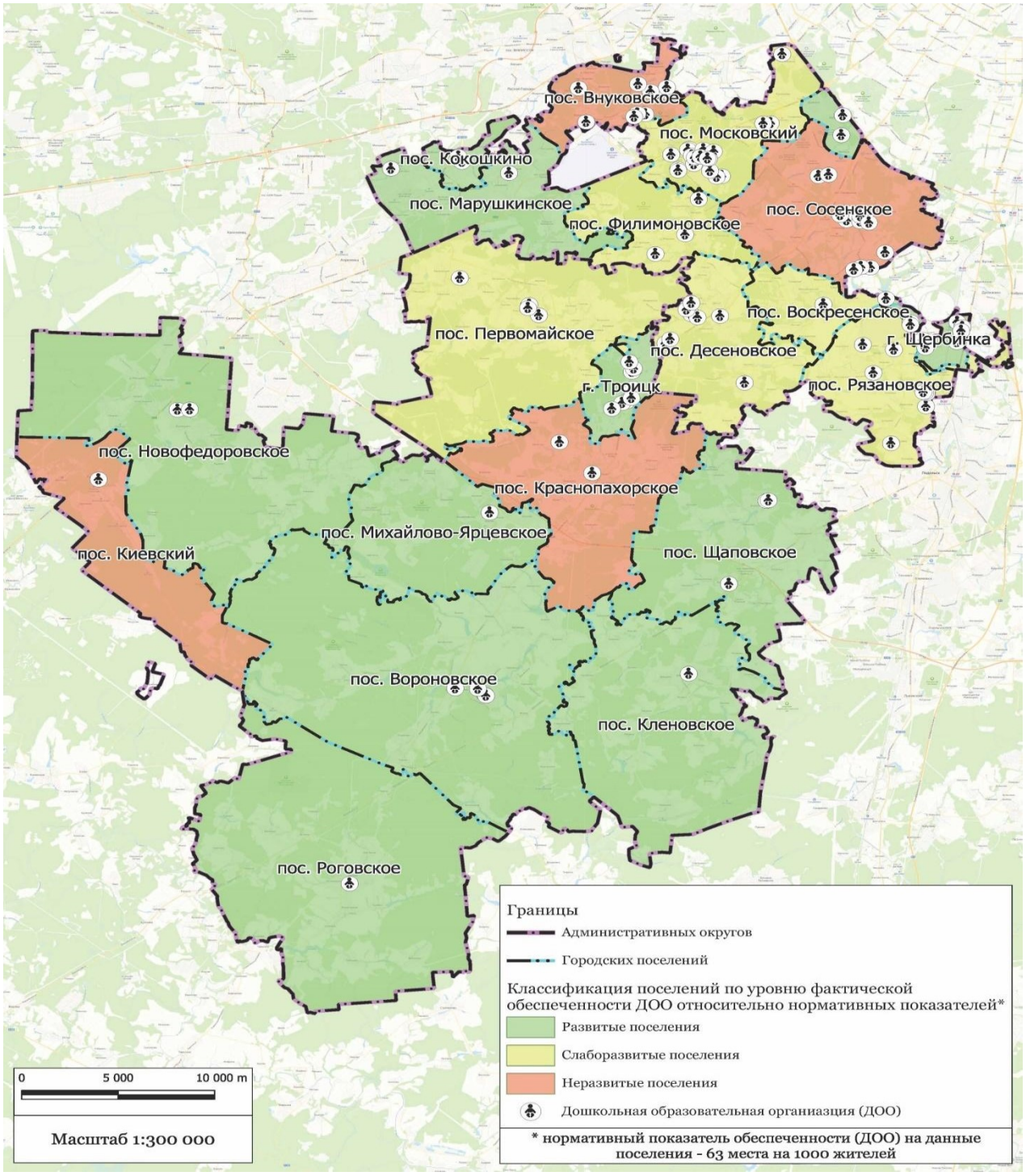


Рис. 3. Классификация поселений по уровню обеспеченности ДОО относительно нормативных показателей в Новомосковском и Троицком округах г. Москвы на 01.01.2022

Fig. 3. Classification of settlements according to the level of provision of preschool educational institutions relative to the standard indicators in the Novomoskovsky and Troitsky districts of Moscow as of 01.01.2022

ВЫВОДЫ

Применение информационных, геоинформационных и картографических технологий [*Жуков*, 1980; *Тикунов, Цапук,* 1999; *Крылов, Загребин*, 2014; *Ивлиева, Манухов*, 2015; *Тесленок*, 2015; *Тесленок* и др., 2016*; Чинаев, Тесленок*, 2019; *Чинаев* и др., 2020; *Li* et al., 2004; *Zeiler*, 2010; *Balenovic* et al., 2015] и соответствующих программных продуктов[1,2] в проведенном анализе дало возможность:

1. Оценить текущее состояние размещения объектов ДОО в административно-территориальных единицах ТиНАО и произвести сравнительный анализ с помощью инструментов ГИС-системы.
2. В автоматическом режиме составить, визуализировать и проанализировать нормативные радиусы пешеходной доступности до объектов дошкольного образования.
3. Сопоставить показатели и характеристики каждого рассматриваемого поселения и наглядно отобразить результаты сравнения.
4. Сформировать по полученным данным картографический материал, который позволяет оценить состояние развития дошкольных образовательных организаций на территории ТиНАО.

Авторами проведена классификация поселений Новой Москвы по показателям, характеризующим уровень обеспеченности изучаемых территорий объектами дошкольного образования относительно нормативных показателей, выделено 3 класса поселений: развитый, слаборазвитый и неразвитый.

Данное исследование проводилось авторами с целью продемонстрировать текущее состояние обеспеченности поселений Новой Москвы объектами дошкольного образования. Сравнительный анализ показателей фактической потребности населения в местах в ДОО и нормативного показателя обеспеченности для ДОО с учетом численности населения показал значительное территориальное неравенство по уровню обеспеченности поселений дошкольными образовательными учреждениями. Выявлен низкий уровень обеспеченности не только поселений с новым многоэтажным жилищным строительством, но и старых поселений с низкоэтажной застройкой.

Выявленная в ходе исследования недостаточная обеспеченность населения муниципальными дошкольными образовательными учреждениями вынуждает родителей обращаться за услугами по воспитанию и образованию детей в частные организации. При этом высокая стоимость услуг в частном секторе присмотра за детьми, отсутствие полноценных условий для развития и образования (не работают по государственным образовательным программам) только усугубляют проблему. И, как правило, это всего лишь возможность «пристроить» ребенка до момента появления места в государственном ДОО.

Районы новостроек Новой Москвы из-за увеличения числа детей в ближайшее время будут испытывать дефицит мест в ДОО, при этом нагрузка на имеющуюся сеть муниципальных учреждениях возрастет. Решить проблему может своевременный ввод новых объектов дошкольного образования в эксплуатацию. Какое бы разнообразие дошкольных образовательных услуг ни имелось на рынке, наибольшая потребность существует в типовых детских садах, реализующих основные общеобразовательные

---

1 Версии QGIS. Электронный ресурс: https://qgis.org/ru/site/forusers/download.html (дата обращения 04.01.2023)

2 QGIS – руководство пользователя. Электронный ресурс: https://docs.qgis.org/3.22/ru/docs/user_manual/ (дата обращения 04.01.2023)

программы дошкольного образования общеразвивающей направленности. Доступность дошкольного образования определяет качество жизни в районе проживания, ведь именно дефицит мест в ДОО напрямую снижает возможность раннего развития детей. С экономической точки зрения трудовой потенциал родителей (как правило, молодых квалифицированных специалистов) не задействован в полной мере, что отрицательно сказывается как в общем — на развитии отдельных отраслей, так и в частности — на материальном благосостоянии семей.

Проблемные территории требуют повышенного внимания со стороны столичных органов власти при реализации проектов комплексного развития жилых территорий в соответствии с генпланом Москвы.

Применение геоинформационных технологий к анализу размещения дошкольных образовательных организаций на примере поселений ТиНАО г. Москвы показал, что данная методика позволяет провести классификацию и анализ размещения объектов дошкольного образования, однако это требует определенных знаний и навыков работы с подобными программами у специалистов. Важно также подчеркнуть, что необходимо плотное сотрудничество ГИС-специалистов и специалистов-градостроителей, географов. Совместная работа специалистов позволит разработать эффективные мероприятия по совершенствованию нормативной документации в области градостроительного проектирования и планирования развития территорий.

Кроме всего вышесказанного, создание базы данных об объектах дошкольного образования в ГИС-системах может значительно повысить возможности мониторинга развития системы образования в непрерывном режиме органам государственного и муниципального управления. Выявление и наглядная демонстрация проблемных по части обеспеченности объектами дошкольного образования территорий поможет принять оптимальные управленческие решения при размещении новых жилых кварталов, а также при реновации существующих жилых территорий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гохберг Л.М., Ковалева Н.В. Мониторинг экономики образования: цели, задачи, реализация. Вопросы статистики, 2004. № 9. С. 38–45.

Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980. 224 с.

Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф. О построении картографических изображений средствами ГИС-пакетов. Педагогическая информатика, 2015. № 1. С. 55–63.

Копнина С.А. Анализ существующей нормативно-правовой документации, регулирующей систему образования в части обеспеченности объектами дошкольного образования в городе Москве. XLIX Огаревские чтения: материалы науч. конф.: в 3 ч. Ч. 2: Естественные науки. Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 2021. С. 418–423. Электронный ресурс: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46247305_48340585.pdf (дата обращения 12.02.2023).

Крылов С.А., Загребин Г.И. Разработка методики использования картографической базы данных для тематического картографирования. Прил. к журналу «Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка». Сб. статей по итогам науч.-техн. конф., 2014. № 7 (1). С. 101–102.

Логачева Н.М., Артемова О.В. Методика оценки доступности инфраструктуры образования в регионах Российской Федерации. Вестник Пермского университета. Серия «Экономика», 2022. Т. 17. № 1. С. 27–48.

Логинова Н.Н., Семина И.А., Фоломейкина Л.Н. Социальная модель оптимизации качества городской среды. Государственная служба России, 2019. Т. 21. № 3 (119). С. 107–112.

Малахова О.Е. Планировочная структура города: теоретико-практический аспект. Огарев-online, 2022. № 2. Электронный ресурс: https://journal.mrsu.ru/arts/planirovochnaya-struktura-goroda-teoretiko-prakticheskij-aspekt (дата обращения 10.02.2023).

Мительман С.А., Буликеева А.Ж. Управление социальной инфраструктурой регионов в системе инструментов повышения качества жизни населения регионов. Экономика региона, 2019. № 4. С. 54–65.

Семина И.А. Актуальные вопросы изучения третичного сектора экономики и организации городского общественного пространства: теория, опыт и проблематика. Успехи современного естествознания, 2017. № 11. С. 95–100. Электронный ресурс: http://www.natural-ciences.ru/ru/article/view?id=36588 (дата обращения 04.01.2023).

Тесленок К.С. Создание геоинформационного проекта и его использование в целях развития хозяйственных систем. Геоинформационное картографирование в регионах России: Материалы VII Всерос. науч.-практич. конф., Воронеж, 10–12 дек. 2015 г. Воронеж: Научная книга, 2015. С. 134–138.

Тесленок С.А., Семина И.А., Тесленок К.С. О необходимости выявления оптимальных методов и способов графической визуализации результатов социологических исследований. Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС», 2016. Т. 22. Ч. 1. С. 309−321.

Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. М., Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. 176 с.

Федорова Е.А., Мусиенко С.О., Федоров Ф.Ю. Оценка качества образования в регионах Российской Федерации. Региональная экономика: теория и практика, 2018. Т. 16. № 2. С. 249–262.

Цветкова Е.А. Развитие Новой Москвы. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2019. № 2. С. 89–92.

Чинаев С.С., Тесленок С.А. Использование цифровых моделей поверхности, созданных на базе космоснимков Google Digital Glob, в проектах межевания территории. XLVII Огаревские чтения. Материалы науч. конф.: в 3 ч. Саранск: НИИ регионологии, 2019. Ч. 2. С. 383–387.

Чинаев С.С., Тесленок К.С., Тесленок С.А. Создание топографического плана рекреационного комплекса. Вестн. Северо-Восточн. федеральн. ун-та им. М.К. Аммосова. Серия «Науки о Земле», 2020. № 2 (18). С. 5–15.

Balenovic I., Marjanovic H., Vuletic D., Paladinic E., Ostrogovic Sever M. Quality assessment of high density, digital surface model over different land cover classes. Periodicum Biologorum, 2015. V. 117. No. 4. P. 459–470.

Garris Ch., Ulman E. Essence of cities. География городов. М.: Прогресс, 1965. С. 255–268.

Li Z., Zhu Q., Gold C. Digital terrain modeling: Principles and methodology. CRC Press, 2004. 323 p.

Torrisi G. Public infrastructure: definition, classification and measurement issues. Economics, Management, and Financial Markets, 2009. V. 4. No. 3. P. 100–124.

Zeiler M. Modeling our world: the ESRI guide to geodatabase concepts. Redlands: ESRI Press, 2010. 297 p.

REFERENCES

Balenovic I., Marjanovic H., Vuletic D., Paladinic E., Ostrogovic Sever M. Quality assessment of high density, digital surface model over different land cover classes. Periodicum Biologorum, 2015. V. 117. No. 4. P. 459–470.

Chinaev S.S., Teslenok S.A. Use of digital surface models created on the basis of Google Digital Glob satellite images in land surveying projects. XLVII Ogaryov Readings. Proceedings of the scientific conf.: in 3 parts. Saransk: Research Institute of Regional Studies, 2019. Part 2. P. 383–387 (in Russian).

Chinaev S.S., Teslenok K.S., Teslenok S.A. Creation of a topographic plan of the recreational complex. Vestnik of North-Eastern Federal University. Series "Earth Sciences", 2020. No. 2 (18). P. 5–15 (in Russian).

Fedorova E.A., Musienko S.O., Fedorov F.Yu. Assessment of the quality of education in the regions of the Russian Federation. Regional economy: theory and practice, 2018. V. 16. No. 2. P. 249–262 (in Russian).

Garris Ch., Ulman E. Essence of cities. Geography of cities. Moscow: Progress, 1965. P. 255–268.

Gokhberg L.M., Kovaleva N.V. Monitoring the economics of education: goals, objectives, implementation. Voprosy statistiki, 2004. No. 9. P. 38–45 (in Russian).

Ivlieva N.G. Manukhov V.F. On the construction of cartographic images by means of GIS packages. Pedagogical informatics, 2015. No. 1. P. 55–63 (in Russian).

Kopnina S.A. Analysis of the existing legal documentation regulating the education system in terms of provision with objects of preschool education in the city of Moscow. XLIX Ogarevsky readings: materials of scientific conference: at 3 hours. Part 2: Natural Sciences. Saransk: Ogarev Mordovia State University, 2021. P. 418–423. Web resource: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46247305_48340585.pdf (accessed 12.02.2023) (in Russian).

Krylov S.A., Zagrebin G.I. Development of a methodology for using a cartographic database for thematic mapping. App. to the journal Izvestiya vuzov "Geodesy and aerophotosurveying". Digest of articles based on the results of scientific and technical conference, 2014. No. 7 (1). P. 101–102 (in Russian).

Li Z., Zhu Q., Gold C. Digital terrain modeling: Principles and methodology. CRC Press, 2004. 323 p.

Logacheva N.M., Artemova O.V. Methodology for assessing the accessibility of education infrastructure in the regions of the Russian Federation. Perm University Herald. Economy, 2022. V. 17. No. 1. P. 27–48 (in Russian).

Loginova N.N., Semina I.A., Folomeikina L.N. Social model for optimizing the quality of the urban environment. Public Service of Russia, 2019. V. 21. No. 3 (119). P. 107–112 (in Russian).

Malakhova O.E. Planning structure of the city: theoretical and practical aspect. Ogarev-online. 2022. No. 2. Web resource: https://journal.mrsu.ru/arts/planirovochnaya-struktura-goroda-teoretiko-prakticheskij-aspekt (accessed 10.02.2023) (in Russian).

Mitelman S.A., Bulikeeva A.J. Management of the social infrastructure of the regions in the system of tools for improving the quality of life of the population of the regions. Economy of regions, 2019. No. 4. P. 54–65 (in Russian).

Semina I.A. Topical issues in the study of the tertiary sector of the economy and the organization of urban public space: theory, experience and problems. Advances in current natural sciences,

2017. No. 11. P. 95–100. Web resource: http://www.natural-ciences.ru/ru/article/view?id=36588 (accessed 01.04.2023) (in Russian).

Teslenok K.S. Creation of a geoinformation project and its use for the development of economic systems. Geoinformation mapping in the regions of Russia: Proceedings of the VII All-Russian scientific-practical conf., Voronezh, December 10–12, 2015. Voronezh: Scientific Book, 2015. P. 134–138 (in Russian).

Teslenok S.A., Semina I.A., Teslenok K.S. On the need to identify optimal methods and ways of graphic visualization of the results of sociological research. Proceedings of the International conference "InterCarto. InterGIS", 2016. V. 22. Part 1. P. 309−321 (in Russian).

Tikunov V.S., Tsapuk D.A. Sustainable development of territories: cartographic and geoinformation support. Moscow, Smolensk: Publishing House of SSU, 1999. 176 p. (in Russian).

Torrisi G. Public infrastructure: definition, classification and measurement issues. Economics, Management, and Financial Markets, 2009. V. 4. No. 3. P. 100–124.

Tsvetkova E.A. The Development of New Moscow. Actual problems of humanities and natural sciences, 2019. No. 2. P. 89–92 (in Russian).

Zeiler M. Modeling our world: the ESRI guide to geodatabase concepts. Redlands: ESRI Press, 2010. 297 p.

Zhukov V.T., Serbenyuk S.N., Tikunov V.S. Mathematical and cartographic modelling in geography. Moscow: Mysl', 1980. 224 p. (in Russian).

DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-471-491
УДК: 711.4+69:912.4+528.4+528.48+910+911+004:004.9(470.345)

О.Е. Малахова[1], **И.А. Семина**[2], **С.А. Тесленок**[3], **Л.Н. Фоломейкина**[4]

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

АННОТАЦИЯ

Высокие темпы жизни, характерные для современного общества, стремительное развитие территорий городских поселений требуют формирования и практической реализации быстрых и точных управленческих и проектных решений по адаптации компонентов окружающей среды к жизни человека в соответствующих условиях. Современные города увеличиваются территориально, занимая все большие пространства, усложняется их социальная, производственная транспортная инфраструктура, развивается экономическая составляющая, растет людность крупных городских поселений, формируется сложная структура системы общественных мест. Все это приводит к изменениям в характере расселения населения, образе и особенностях жизни людей, их психологии и поведению в условиях городского пространства. Современные проблемы городов и их населения невозможно полноценно инвентаризировать, проанализировать, понимать, оценивать и, наконец, решать в «узких рамках» научного знания. Комплексное изучение и проектирование городских территорий требуют интенсивного внедрения и активного использования интеграционных подходов. В связи с этим современная сфера проектирования уже немыслима без применения новейших компьютерных информационных и геоинформационных технологий. Решение проектных задач только лишь в формате реальных чертежей, без широкого применения виртуальных, в настоящее время уже не представляется возможным. Антропокультурная парадигма развития урбанизации позволила внедрить, существенно расширить и усилить сферы контактов географов, картографов и градостроителей. Тем не менее, в методологическом арсенале современного градостроительства следует еще шире использовать теории, концепции и идеи, разработанные в гуманитарной географии. В современном градостроительном проектировании достаточно широко используются новейшее компьютерное оборудование, программное обеспечение и информационные технологии, однако редко в авторские коллективы привлекаются географы. В сфере современного градостроительства, включая проектирование общественных мест городских территорий, существует обширный спектр

[1] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail:* **masterplan-landscape@yandex.ru**

[2] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail:* **isemina@mail.ru**

[3] Югорский государственный университет, Высшая экологическая школа, ул. Чехова, д. 16, Ханты-Мансийск, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Россия, 628012; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевистская, д. 68, Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005, *e-mail:* **teslserg@mail.ru**

[4] Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Географический факультет, ул. Большевистская, д. 68, 430005, Саранск, Россия, *e-mail:* **folomejkina@mail.ru**

проблем, с которыми сталкиваются специалисты в региональных проектных организациях и которые требуют решения на основе широкого привлечения новейшего ПО с максимальным использованием всех его возможностей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: компьютерное проектирование, моделирование, общественные места, городские территории, компьютерные технологии

Olga E. Malakhova[1], **Irina A. Semina**[2], **Sergey A. Teslenok**[3], **Larisa N. Folomeykina**[4]

COMPUTER DESIGNING AND MODELING PUBLIC PLACES OF URBAN AREAS

ABSTRACT

The high pace of life characteristic of modern society, the rapid development of urban settlements require the formation and practical implementation of fast and accurate management and design solutions for the adaptation of environmental components to human life in appropriate conditions. Modern cities are increasing geographically, occupying ever larger spaces; their social, industrial transport infrastructure is becoming more complex, the economic component is developing, the population of large urban settlements is growing, and a complex structure of the system of public places is being formed. All this leads to changes in the nature of settlement of the population, the way and peculiarities of people's lives, their psychology and behavior in urban space. Modern problems of cities and their populations cannot be fully inventoried, analyzed, understood, evaluated, and finally solved within the "narrow framework" of scientific knowledge. Comprehensive study and design of urban areas require intensive implementation and active use of integration approaches. In this regard, the modern sphere of design is already unthinkable without the use of the latest computer information and geoinformation technologies. The solution of design tasks only in the format of real drawings, without the widespread use of virtual ones, is currently no longer possible. The anthropocultural paradigm of urbanization development has made it possible to introduce, significantly expand and strengthen the spheres of contacts of geographers, cartographers and urban planners. Nevertheless, in the methodological arsenal of modern urban planning, theories, concepts and ideas developed in humanitarian geography should be used even more widely. In modern urban planning design, the latest computer equipment, software and information technologies are widely used, but geographers are rarely involved in the author's teams. In the field of modern urban planning, including the design of public places in urban areas, there is a wide range of problems faced by specialists in regional design organizations, and which require their solutions based on the extensive involvement of the latest software with maximum use of all its capabilities.

KEYWORDS: computer design, modeling, public places, urban areas, computer technologies

1 National Research Ogarev Mordovia State University; 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* **masterplan-landscape@yandex.ru**

2 National Research Ogarev Mordovia State University; 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* **isemina@mail.ru**

3 Ugra State University, Higher Ecological School, 16, Chekhova str., Khanty-Mansiysk, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug — Yugra, 628012, Russia; National Research Ogarev Mordovia State University; 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* **teslserg@mail.ru**

4 National Research Ogarev Mordovia State University; 68, Bolshevistskaya str., Saransk, Republic of Mordovia, 430005, Russia, *e-mail:* **folomejkina@mail.ru**

ВВЕДЕНИЕ

Комплексное изучение и проектирование городских территорий требуют интенсивного внедрения и активного использования интеграционных подходов. В проектировании общественных мест городских территорий существует обширный спектр проблем, с которыми сталкиваются специалисты в региональных проектных организациях и которые требуют своего решения на основе широкого привлечения новейшего программного обеспечения с максимальным использованием всех его возможностей.

Одним из наиболее часто используемых программных продуктов для современного компьютерного проектирования общественных мест городских поселений продолжает оставаться программный продукт AutoCAD, относящийся к категории САПР — систем автоматизированного проектирования. Разработчиком этого программного обеспечения (ПО) является компания Autodesk, Inc., головной офис которой базируется в городе Сан-Рафел штата Калифорния США[1,2]. ПО AutoCAD на наш взгляд является довольно простым в использовании, характеризуется широкими возможностями как для 2D, так и для 3D-визуализации и моделирования, адаптивной виртуальной средой проектирования, относительно простым интерфейсом. К настоящему времени создана мощная экосистема AutoCAD с различными видами и вариантами САПР, программными модулями, плагинами, скриптами, надстройками, библиотеками образов, шаблонов, элементов в блоках и т. п.

Разные эксперты по-разному оценивают долю AutoCAD на рынке САПР России до 3 марта 2022 г., когда Autodesk выступила с заявлением о приостановке своей деятельности в условиях кризиса в российско-украинских отношениях, начала специальной военной операции и введенных недружественными странами санкций. Одни говорят о 13–18 %, с пиками по отдельным решениям, таким как 2D-проектирование и архитектурное 3D-проектирование и информационное моделирование конструкций (англ. Building Information Modeling, BIM) до 40–50 %[3,] и даже до 70 %[4], а вот на программные продукты отечественных разработчиков приходилось только 25 %[5].

Основная цель статьи — анализ технологии компьютерного проектирования и моделирования общественных мест городских территорий на примере г. Саранска в контексте использования программных продуктов категории САПР и выявление проблем процесса проектирования в регионах. При этом решались важные задачи повышения эффективности использования программных продуктов при создании современных систем общественных мест в городе, раскрытия сути проблемы компьютерного проектирования общественных мест в региональных организациях и разработки предложений и рекомендаций по их решению.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Авторы данной статьи на протяжении почти десятилетнего периода используют своей производственной, научной и учебной деятельности программные продукты категории САПР, включая ПО компании Autodesk, Inc. и систему автоматизированного

---

1 Autodesk — разработчик программ. Электронный ресурс: https://geostart.ru/post/368 (дата обращения 04.01.2023).

2 Фартусов М. Autodesk — производитель AutoCAD и лидер в отрасли. Электронный ресурс: https://autocad-prosto.ru/autocad-notes/autodesk-proizvoditel-autocad-i-lider-v-otrasli.html (дата обращения 04.01.2023).

3 Autodesk уходит из России? Не проблема! Электронный ресурс: https://1d.media/industry/it/17226?ysclid=li0 g38ol9j135081011 (дата обращения 04.01.2023).

4 ТОП-10 российских аналогов AutoCAD в 2023 г. Электронный ресурс: https://otzyvmarketing.ru/articles/r ossijskie-analogi-autocad/?ysclid=li0h55q8vn879376365 (дата обращения 04.01.2023).

5 Нет худа без добра. Электронный ресурс: https://zsrf.ru/directway/2022/03/05/net-huda-bez-dobra?ysclid=li0f4r edqr77563915 (дата обращения 04.01.2023).

проектирования и черчения AutoCAD, чаще всего применяемую для современного компьютерного двух- и трехмерного моделирования и проектирования общественных мест городских поселений. На основании практики ее использования проведен анализ и сформулированы некоторые проблемы компьютерного проектирования общественных мест городских территорий в ПО для компьютерного проектирования и моделирования общественных мест городских территорий.

Внешний вид пользовательского интерфейса типичной САПР AutoCAD представлен на рис. 1 (представленный чертеж разработан О.Е. Малаховой на основе материалов топографической съемки, выполненной сотрудниками ООО «Кадастровый центр» г. Саранска С.В. Вакулич и М.В. Микляевым в 2019 г. на примере двух жилых кварталов, ограниченных ул. Красноармейская, Садовая, Саранская, Кирова (первый квартал) и Кирова, Саранская, Садовая, Грузинская (второй квартал), жилые дома которых в настоящее время уже построены и введены/вводятся в эксплуатацию).

В процессе исследования были использованы методы пространственного анализа и оценки социально-экономического развития [*Лурье*, 2008; Пространственный…, 2016; *Семина*, *Фоломейкина*, 2016; *Семина*, 2017; *Черепанова* и др., 2017; *Горобцов*, *Чернов*, 2018; *Логинова* и др., 2019; *Чупиков*, *Ойдуп*, 2021; *Gibbs*, 1963], его геоинформационного картографирования и моделирования [*Тикунов*, *Цапук*, 1999; *Прохорова*, 2009; *Крылов*, *Загребин*, 2014; *Ивлиева*, *Манухов*, 2015; *Тесленок*, 2015; *Лурье*, 2016; *Тесленок* и др., 2019; *Чинаев*, *Тесленок*, 2019; *Чинаев* и др., 2020], включая трехмерные моделирование и визуализацию [*Черепанова* и др., 2017; *Горобцов*, *Чернов*, 2018; *Тесленок* и др., 2019; *Чинаев*, *Тесленок*, 2019; *Субботина*, *Лядова*, 2021; *Примаченко*, *Сыромятников,* 2023; *Moore* et al., 1991; *Li* et al., 2004; *Luan* et al., 2008; *Beknazarova*, *Maxammadjonov*, 2016], а также системный подход к формированию общественных мест в городском пространстве [*Сассен*, 2001; *Савченкова*, 2005; *Вотинов*, 2014; *Кадыров*, 2014; *Панчина*, *Баландин*, 2016; Поиск…, 2016; *Семина*, *Фоломейкина*, 2016; *Семина*, 2017; *Сулялина*, 2018; *Тяглов* и др., 2020; *Зазуля*, 2021].

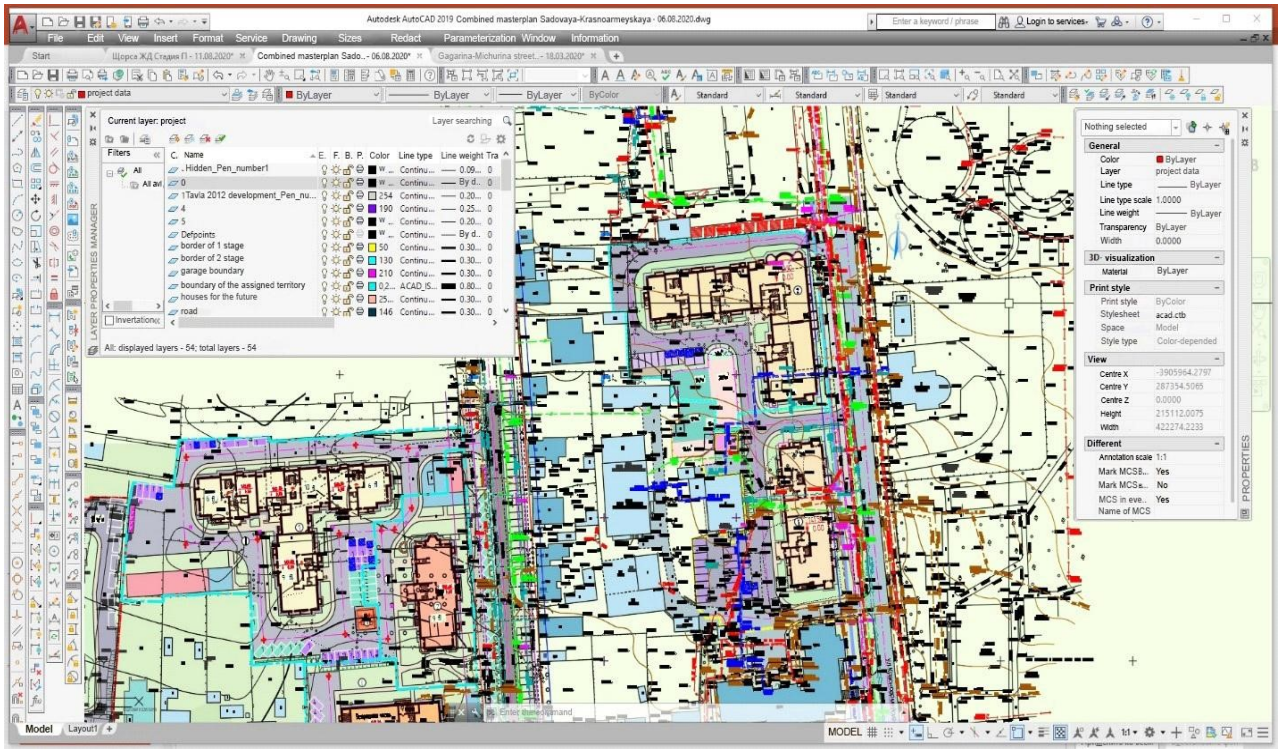


Рис. 1. Внешний вид пользовательского интерфейса AutoCAD
Fig. 1. Appearance of the AutoCAD user interface

Создаваемый проект должен органично вписаться в городскую среду и стать ее важной неотъемлемой частью, выполняя функции общественного места для людей. Основным принципом методологии в данном случае является принцип «города для людей», суть которого заключается в том, что городская среда формируется в соответствии с потребностями горожан, при этом эффективность работы пространства существенно повышается [*Логинова* и др., 2019]. Зарубежные методики, изложенные в ряде авторских концепций [*Готтман*, 1975; *Сассен*, 2001; *Савченкова*, 2005; Поиск…, 2016; *Зазуля*, 2021; *Garris*, *Ullman*, 1945; 1965; *Gibbs*, 1963], нуждаются в современном творческом переосмыслении, исходя в первую очередь из цели исследования и специфики того или иного городского поселения.

Примененный геоинформационно-картографический анализ позволяет оценить структуру общественных пространств города в целом как единую систему, выявить недостающие элементы ее структуры (т. е. такие, которые необходимо присоединить к общей цепочке имеющихся элементов, выявить структурные центры, соединить их в единое городское пространство). Кроме того, при помощи используемых информационных и геоинформационно-картографических продуктов можно составить прогнозный план развития общественных мест города с указанием местоположения наиболее перспективных во всех отношениях районов и территорий, которые будут наиболее эффективно выполнять необходимые планируемые функции. Материалы дистанционного зондирования Земли, в сочетании с дешифрированием полученных данных [*Лурье*, 2008; *Чинаев*, *Тесленок*, 2019] и трехмерным моделированием и визуализацией городских территорий и их морфолитогенной основы [*Жуков* и др., 1980; *Кузьмин* и др., 2007; *Горобцов*, *Чернов*, 2018; *Тесленок* и др., 2019; *Чинаев*, *Тесленок*, 2019; *Чинаев* и др., 2020; *Примаченко*, *Сыромятников*, 2023; *Li* et al., 2004; *Luan* et al., 2008; *Beknazarova*, *Maxammadjonov*, 2016], позволяют оценить эффективность принятых проектных решений, а так же степень потребности в их корректировке. Таким образом, применение информационных, геоинформационных и картографических технологий [*Жуков* и др., 1980; *Тикунов*, *Цапук*, 1999; *Лурье*, 2008; *Прохорова*, 2009; *Крылов*, *Загребин*, 2014; *Ивлиева*, *Манухов*, 2015; *Тесленок*, 2015; *Черепанова* и др., 2017; *Чинаев*, *Тесленок*, 2019; *Чинаев* и др., 2020; *Субботина*, *Лядова*, 2021; *Чупикова*, *Ойдуп*, 2021; *Zeiler*, 2010] и соответствующих программных продуктов[1,2] в проведенном анализе дало возможность:

1) своевременно уточнить выбранные приоритетные направления деятельности, спрогнозировать и предупредить возможные негативные тенденции;
2) разработать новые принципы организации вычислительных и проектных процессов, методы и приемы представления, обработки и усвоения данных и знаний;
3) совершенствовать методы описания предметных областей и математического моделирования;
4) в максимальной степени использовать возможности картографических и геоинформационных технологий в компьютерного проектирования общественных мест городских территорий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования позволили установить, что значительное число проблем компьютерного проектирования общественных мест городских территорий связано с особенностями топографической основы, на которой выполняется любой проект. При

[1] Версии AutoCAD. Электронный ресурс: https://3d-bim.ru (дата обращения 04.01.2023)

[2] Autodesk — разработчик программ. Электронный ресурс: https://geostart.ru/post/368 (дата обращения 04.01.2023)

создании топографической основы проекта [*Чинаев* и др., 2020] чаще всего встречаются определенные ошибки. Прежде всего это касается неточного указания имеющихся высотных отметок рельефа местности, что обычно обусловлено действием человеческого фактора. Впоследствии это может привести к ошибкам в проектировании и реализации проекта, когда возникают серьезные сложности в состыковке существующего и проектируемого рельефа (ямы, высокие откосы, крутые пандусы, различающееся количество ступеней по сравнению с проектом и др.). В лучшем случае эти особенности и несостыковки могут быть выявлены опытным проектировщиком еще на этапе проектирования, когда он понимает, что на местности не может быть таких уклонов и перепадов высот, как это представлено в материалах топографической съемки. В худшем же случае они проявляются только лишь в процессе реализации проекта, когда строители начинают снимать существующие отметки местности. Иногда это происходит даже уже после реализации проекта и создания объекта, когда выявляются существенные различия с проектным решением, проявляющиеся в разницах в уклонах, отсутствии примыканий к существующим транзитным путям и т. п. Появляются проблемы, вызванные указанным выше человеческим фактором. Они возникают в основном из-за неопытности и отсутствия должной квалификации (а иногда и недостаточной степени ответственности) исполнителей. В таких случаях оптимальным решением может стать выполнение работ специальными (профильными) организациями и специалистами, которые выезжают на местность, производят сверку ключевых и спорных отметок, местоположения сетей и их элементов в специализированных организациях инженерно-технологического обеспечения.

Топографическую основу, выполненную в 3D виде, согласно требованиям современных нормативных документов рекомендуется представлять в формате трехмерной модели [*Горобцов*, *Чернов*, 2018; *Чинаев*, *Тесленок*, 2019; *Тесленок* и др., 2019; *Кузьмин* и др., 2020; *Чинаев* и др., 2020; *Примаченко*, *Сыромятников*, 2023; *Moore* et al., 1991; *Li*, *Zhu* et al., 2004; *Luan* et al., 2008; *Balenovic* et al., 2015; *Beknazarova*, *Maxammadjonov*, 2016], однако это усложняет последующее проектирование объекта другим специалистам. Так, возникают сложности в процессе «рисования». Это происходит, когда наносимые линии привязываются к точкам, находящимся на различных высотных отметках, из-за чего невозможно произвести точный подсчет площадей покрытий, озеленения и других количественных показателей проектов общественных мест селитебных территорий. В качестве решения подобных возникающих проблем можно предложить перед началом проектирования после согласования материалов топографической съемки с организациями инженерно-технического обеспечения осуществление трансформации топографической подосновы в 2D-формат. Примеры таких топографических основ в 3D и 2D виде представлены на рис. 2 и 3.

Топографические основы в 3D и 2D виде подготовлены О.Е. Малаховой на основе материалов топографической съемки, выполненной сотрудником ООО «Кадастровый центр» Е.Е. Киселевой, 2018 г. На рис. 2 и 3 представлены листы документации по объекту «Торгово-офисный центр Новотроицкий», расположенному по ул. Полежаева, в кварталах, ограниченных ул. Полежаева, Лесная, Гагарина и пер. Суворова, находящемуся на стадии завершенного строительства и ожидающего ввода в эксплуатацию.

По нашему мнению, прежде всего разноцветные линии инженерно-технических коммуникаций подосновы, представленные на цветном варианте топографической съемки, отвлекают внимание от главного — содержательной части чертежа. В этом случае, оптимальным выходом может быть приведение топосъемки к единому цветовому решению перед началом проектирования (рис. 4).

Топографическая основа, приведенная на рис. 4, составлена инженерами ООО «РНИЦ» М.Р. Абдрашитовым и С.Ф. Родиным, 2020 г. Материалы такого рода создаются

для каждого проекта по заказу и используются в качестве подосновы для создания проектной документации, которая не публикуется, выдается заказчикам и строителям.

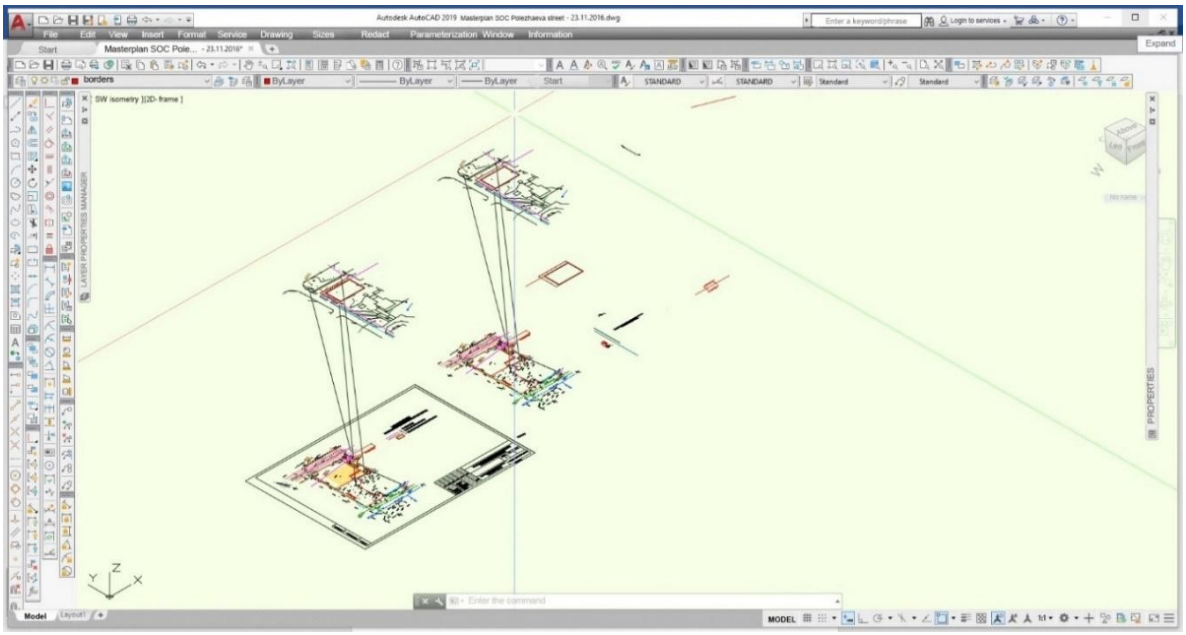


Рис. 2. Трехмерная топографическая основа объекта «Торгово-офисный центр Новотроицкий», Саранск
Fig. 2. Three-dimensional topographic basis of the object "Novotroitsky Shopping and Office Center", Saransk

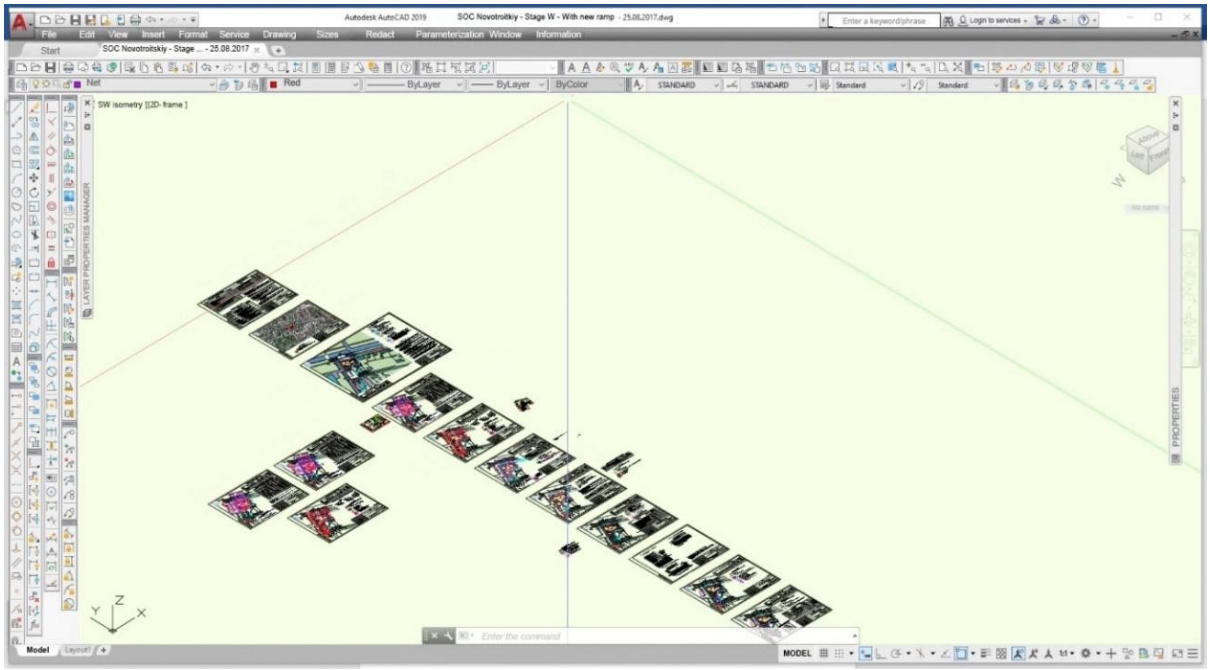


Рис. 3. Двумерная топографическая основа объекта «Торгово-офисный центр Новотроицкий», Саранск
Fig. 3. Two-dimensional topographic basis of the object "Novotroitsky Shopping and Office Center", Saransk

Один ее комплект хранится в архиве проектной организации. На рис. 4 представлен фрагмент топографической съемки участка ул. Серадзская между ул. Котовского и Фурманова.

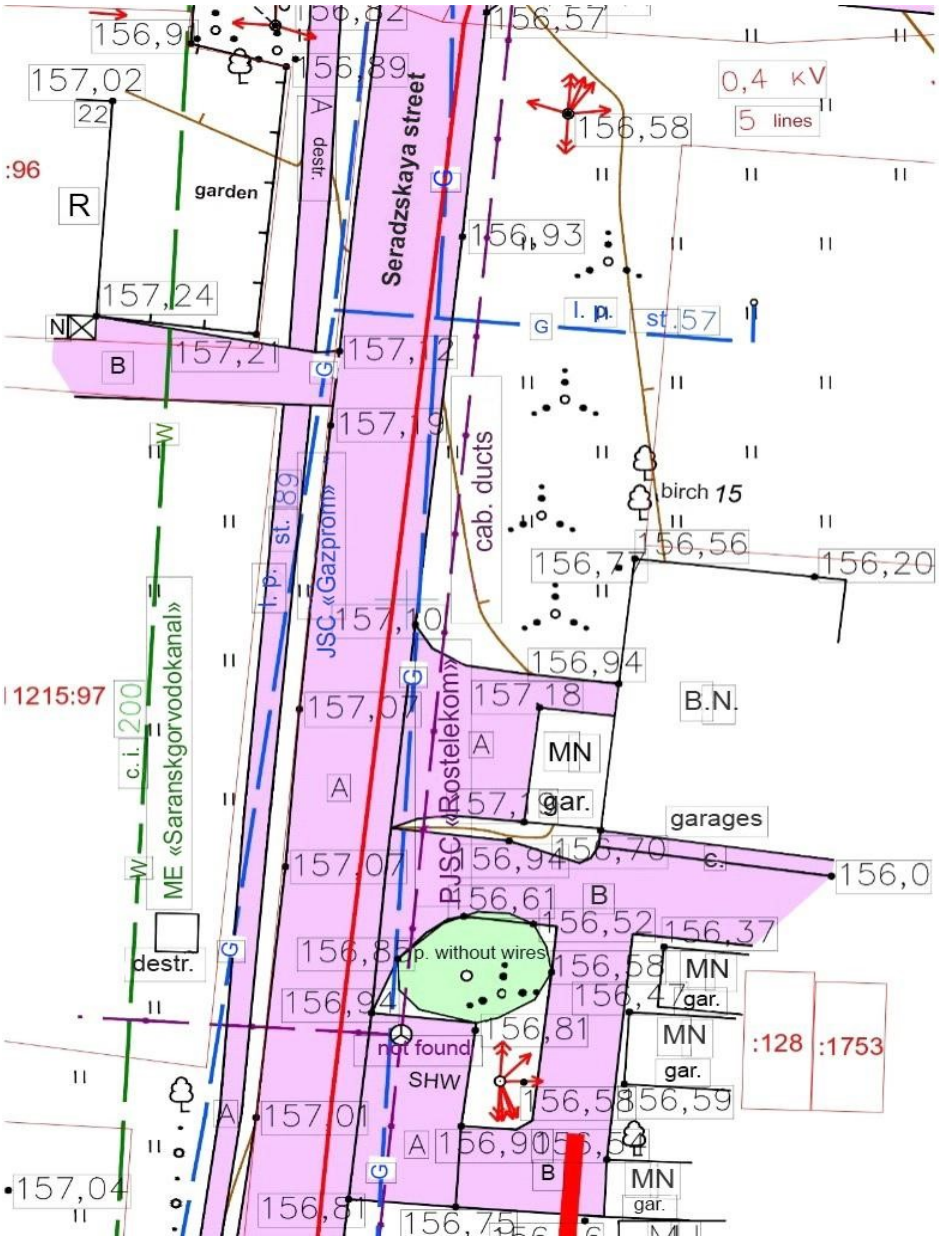


Рис. 4. Цветная топографическая основа. Фрагмент ул. Серадзская, Саранск. Масштаб 1: 2 000
Fig. 4. Color topographic base. Fragment of Seradzskaya Street, Saransk. Scale 1: 2 000

Наиболее часто встречающиеся на практике недостатки топографических основ — слишком крупное полужирное начертание шрифтов надписей и отметок высот, а также толстые линии графических объектов, что приводит к усложнению визуального восприятия ситуации, чертежи становятся графически и информационно перенасыщенными и плохо читаемыми. При выводе на печать в установленном нормативными документами масштабе подобная проектная документация сложно воспринимается сторонними специалистами, сотрудниками экспертных организаций, заказчиками и строителями. Топографическая

съемка является основой и фоном, но не главным источником графической информации в проекте. Избежать этих недостатков в региональной практике проектирования возможно, если выполнить заказ на подготовку материалов топографической съемки в организациях с приемлемым графическим оформлением.

Рис. 5 и 6, подготовленные О.Е. Малаховой на основе материалов топографической съемки, выполненной сотрудниками ООО «ГеоСтройИзыскания» В.А. Лемкиным и Т.В. Дерябиной, 2020 г. и сотрудником ООО «Кадастровый центр» М.В. Микляевым, 2018 г. соответственно, дают представление о вариантах некорректной и корректной съемки. На рис. 5 и 6 представлены фрагменты схем планировочной организации земельных участков жилых домов: по ул. Щорса, 27 А и на перекрестке ул. Гагарина и Фурманова соответственно.

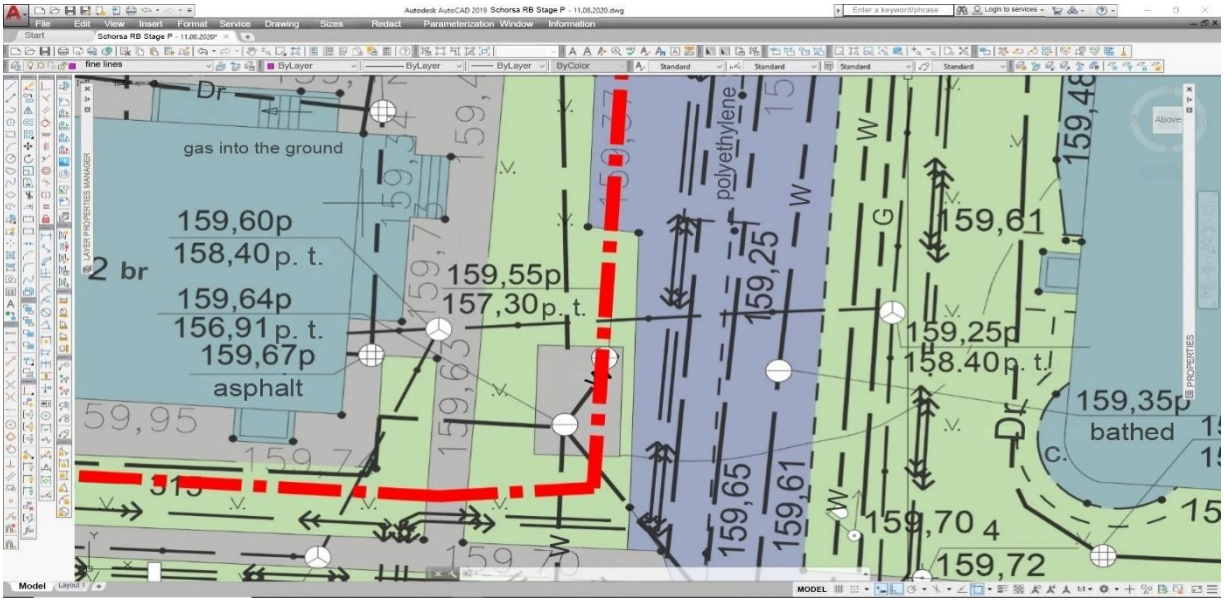


Рис. 5. Пример некорректной топографии участка жилого дома по ул. Щорса 27 А, Саранск. Масштаб 1: 2 000
Fig. 5. Example of incorrect topography of the land plot of a residential building on Shchorsa street 27 A, Saransk. Scale 1: 2 000

Сети инженерно-технического обеспечения (электроснабжения, водопровода, канализации, газопровода, связи, ливневой канализации и др.) в рабочем пространстве ПО САПР представлены в виде полилиний, принятых условных обозначений в виде единых сложных составных графических объектов, состоящих из отдельных линий разного типа, обозначающих местоположение и направление трасс инженерных сетей и буквенных обозначений, определяющих их тип (назначение).

При подобном исполнении графические объекты в разном ПО и на разных рабочих местах будут считывать данные объекты, показанные полилиниями, по-разному, в зависимости от типа используемых программных средств, настроек программного интерфейса и пользователя, примененных стилей оформления и ряда других параметров. В связи с этим, они могут отображаться или некорректно (например, в виде простых прямых линий вместо принятых условных обозначений), или не воспроизводиться вовсе из-за различий в масштабах, копирования в файлы с другими настройками и конфликтов различного ПО.

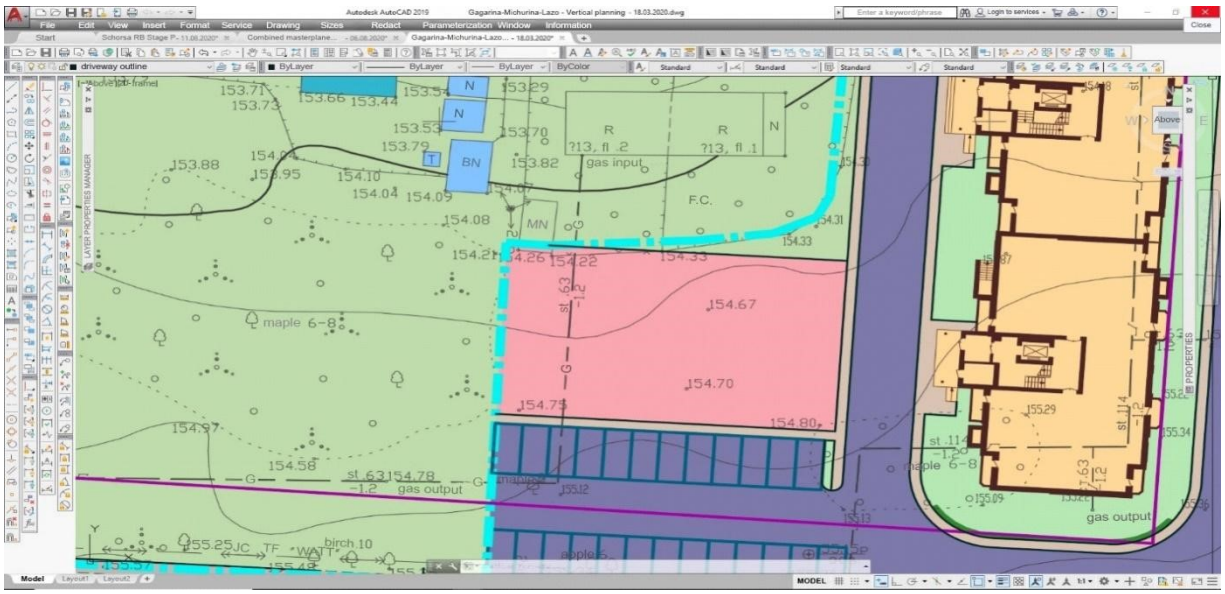


Рис. 6. Пример корректной топографии участка жилого дома по ул. Щорса 27 А, Саранск. Масштаб 1: 5 000
Fig. 6. Example of correct topography of the land plot of a residential building on Shchorsa street 27 A, Saransk. Scale 1: 5 000

Такого рода проблемы могут быть решены достаточно просто. В данном случае, для исключения некорректного масштабирования и отображения при изображении сетей инженерно-технических коммуникаций, можно предложить использование стабильных графических объектов, которые будут единообразно отображаться в рабочем пространстве программы, не меняя своего масштаба и главных параметров: цвета, толщины и типа линий и др.

Примеры корректного (а) и некорректного (б) отображения полилиний с условными обозначениями в масштабе чертежа представлены на рис. 7. Он выполнен О.Е. Малаховой на основе материалов топографической съемки, выполненной сотрудниками ООО «ГеоСтройИзыскания» С.Н. Киселевым и А.С. Трофимовой, 2018 г. Здесь отображены фрагменты схемы планировочной организации земельного участка по упомянутому выше объекту «Торгово-офисный центр Новотроицкий» (рис. 2, 3).

Кроме отмеченных недостатков, дополнительно можно выделить и ряд косвенных проблем, связанных с компьютерным проектированием общественных мест городских территорий. Они в значительной степени характерны не только для программного продукта AutoCAD, но и для большого числа аналогичного ПО, включая как свободные и условно-бесплатные зарубежные, так и аналогичные и лицензионные отечественные программные продукты.

Во-первых — несвоевременная сдача документации из-за неслаженной работы специалистов смежных отделов. Передача некоторых видов работ разных сторонним организациям, при недостаточном взаимодействии их специалистов, заметно увеличивает сроки подготовки документации, а это негативно влияет на скорость и качество работы. Кроме того, в проект могут вноситься такие изменения, которые достаточно сложно своевременно отражать на чертежах. Для решения этой проблемы в составе трудового коллектива, занимающегося подготовкой проектной документации, необходимо иметь специалистов разного профиля.



а б

Рис. 7. Некорректное (а) и корректное (б) изображение топографической основы для объекта «Торгово-офисный центр Новотроицкий», Саранск. Масштаб 1: 5 000
Fig. 7. Incorrect (right) and correct (left) image topography of the land plot for the object "Novotroitsky Shopping and Office Center", Saransk. Scale 1: 5 000

Во-вторых — увеличение сроков проектирования очень часто связано с отсутствием технических условий на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения. Технические условия для подключения инженерных коммуникаций являются необходимым компонентом не только процесса проектирования — без них невозможна и дальнейшая эксплуатация проектируемого объекта. Для решения этой проблемы рекомендуется заключение соглашений с организациями сетей инженерно-технического обеспечения, заказчиками и органами экспертизы.

В-третьих — многочисленная и перегруженная статистика файлов. Из-за большого количества графических объектов в файле работа с ним существенно затрудняется и замедляется. Объем статистики файла готовой документации составляет в среднем 30–50 тыс. графических объектов. В зависимости от размера участка проектирования, а также точности и полноты топографической съемки, это число может значительно варьироваться. Для решения данной проблемы необходимы постоянная модернизация и обновление компьютерного оборудования, своевременная установка обновлений AutoCAD и другого используемого ПО, которые не только расширяют возможности проектирования, но и частично решают вопрос работы специалистов с максимальным использованием возможностей сервера.

В-четвертых — к заметному замедлению работы с файлами приводит использование штриховок, т. к. программа начинает заново прорисовывать их на каждом этапе масштабирования файла. В таком случае стоит отказаться от использования штриховок в пользу сплошных цветных заливок, это существенно упрощает обработку файла программными средствами.

В-пятых — вносить изменения в каждый отдельный чертеж проектного комплекта нерационально, а это часто происходит в региональных организациях на разных этапах

проектирования. Очевидно, что стоит выбрать другую стратегию исполнения документации, где основные элементы подгружаются по ссылкам, что существенно «облегчает» файлы, упрощает и ускоряет работу с ними. Подобным образом можно достаточно легко подгружать топографическую основу и основные элементы генерального плана благоустройства городских территорий, включая их общественные места.

В-шестых — не рекомендуется внесение изменений в архитектурную часть проектируемого объекта. Модифицирование архитектурных решений влечет за собой и трансформирование конфигурации благоустройства прилегающего участка, что приводит к изменению площадей покрытий и объемов выполняемых работ.

В-седьмых — появляются конфликты ПО. В процессе работы над проектом «узкие» специалисты чаще всего работают с различными программными средствами и в разных программах, а в процессе неоднократных переносов проекта из одной программы в другую содержание проектных файлов может в значительной степени искажаться. Это могут быть многочисленные сбои в масштабировании отдельных графических элементов и в их привязке, изменения исходных цветов и толщины линий, полное искажение файлов вплоть до приведения их в абсолютно нерабочее состояние из-за конфликтов разных алгоритмов и технологий программных средств. По нашему мнению, этого можно избежать, используя единое ПО для всех участников процесса проектирования, что, к сожалению, не всегда удается организовать и осуществить в условиях региональных проектных организаций.

Существует ряд проблем практического использования лицензионного ПО в целом, и AutoCAD с его аналогами в частности. На наш взгляд, его наличие не освобождает специалистов от проблем, часто возникающих в области решения профессиональных задач. Кратко обозначим главные негативные моменты и недостатки лицензионных программ этой группы:

- накапливающиеся системные ошибки;
- затрудненный доступ к лицензии (ошибки авторизации при входе, которые в ряде случаев не могут быть решены разработчиками);
- некорректная работа лайт-версии программы, т. е. не все заявленные производителем базовые функции доступны или они действуют неправильно, невозможно использовать часть приложений и надстроек, что в свою очередь усложняет работу специалиста-проектировщика;
- необходимость регулярной переустановки ПО в ряде случаев для обеспечения правильной работы его некоторых функций и инструментов (со временем становятся некорректными и искажаются текстурные заливки, может поменяться их масштаб и контур, перестают работать команды «Группа» и «Порядок прорисовки объектов» и др.);
- некорректное (с искажением цветов и толщин линий) сохранение файлов в формате *.pdf;
- необходимость частого сохранения результатов проделанной работы во избежание потери данных.

По нашему мнению, моральное и физическое «устаревание» лицензионного ПО никак не могут способствовать преодолению возникающих проблем и решению современных задач проектирования. Главная из таких задач — проектировать рационально и быстро, как того требуют не только действующие нормативные документы, но и современные существенно ускорившиеся темпы рабочего процесса как в строительстве, так и в проектировании, но при безусловном сохранении качества и точности работ [*Куклин*, *Тесленок*, 2022]. Однако для этого не всегда является обязательной смена самого ПО, зачастую бывает достаточным внесение ряда изменений в особенности работы с ним.

Прежде всего, для этого необходимо:

- перейти на работу с виртуальными листами, а не осуществлять ее исключительно напрямую в модели;
- подгружать графическую основу (топографическую съемку и генеральный план), используя ссылки, а не делать их «вставку» в виде графических объектов.

С учетом указанных выше особенностей, а также в условиях, когда Autodesk не ушла из России, а лишь временно приостановила свою работу, продолжая полностью соблюдать действующие санкции недружественных стран, актуальным становится вопрос дальнейшего использования ее программных продуктов, и здесь могут быть важны несколько моментов.

Прежде всего необходимо отметить, что все копии ПО на основе проданных лицензий Autodesk, установленные на рабочие места на компьютерах, продолжают функционировать без всяких ограничений, за исключением обновлений, что, по мнению специалистов, не критично, т. к. версии AutoCAD с 2010 по 2020 различаются незначительно, а появляющиеся дополнительные возможности используются не так часто[1]. В этом заключается главное отличие от облачных решений, которые могут быть отключены дистанционно. Проблемой теперь является только покупка новых лицензий.

Кроме того, учитывая реалии отечественного рынка, большое число мелких и средних российских компаний, особенно в сфере малого и среднего бизнеса, занимающихся проектированием, и ранее крайне либерально относились к необходимости приобретения и использования лицензионного ПО Autodesk и предпочитали нарушать действующее законодательство. Поэтому большинство компаний и сейчас продолжают активно использовать «пиратские» нелицензионные копии AutoCAD и, скорее всего, вообще не заметят никаких изменений. Справедливости ради необходимо указать, что во многом сложившейся ситуации способствовала и правовая политика самой компании Autodesk. Считая, что массовое распространение «пиратских» копий нелицензионного софта было на определенном этапе полезным и способствовало поддержанию интереса к ее продукции со стороны пользователей, Autodesk не стремилась к активному сотрудничеству с правоохранительными органами.

Немаловажен и тот факт, что временное приостановление работы Autodesk в России, как и предполагаемое в связи с этим довольно значительное сокращение ее доли на рынке не стало полной неожиданностью. Все элементы в линейке ПО AutoCAD сравнительно просто и практически безболезненно могут быть заменены давно известными, хорошо себя зарекомендовавшими, стабильными в работе бесплатными и условно-бесплатными зарубежными и российскими функциональными аналогами, в т. ч. и с открытым объектным кодом[2]. Среди таковых можно назвать BricsCAD, DoubleCAD, FreeCAD, LibreCAD, SketchUp, ZWCAD (зарубежные); и КОМПАС-3D, САПР «ПОЛИНОМ» (CAD POLYNOM), ABViewer, CADLib, IndorCAD, Model Studio CS, nanoCAD, Redkit SCADA, Renga, T-FLEX CAD (Т-ФЛЕКС), ZCAD (отечественные).

Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования учитывает в российском реестре ПО, являющегося аналогом зарубежного, более 130 таких программных продуктов, по многим параметрам не просто не уступающих, но нередко значительно превосходящих в некоторых отношениях иностранные аналоги и

---

1 Нет худа без добра. Электронный ресурс: https://zsrf.ru/directway/2022/03/05/net-huda-bez-dobra?ysclid=li0f4r edqr77563915 (дата обращения 04.01.2023)

2 Autodesk уходит из России? Не проблема! Электронный ресурс: https://1d.media/industry/it/17226?ysclid=li0 g38ol9j135081011 (дата обращения 04.01.2023)

успешно конкурирующих с ними[1,2,3,4]. Иностранное ПО даже с открытым объектным кодом для использования на объектах критической инфраструктуры России в современных условиях может не допускаться, но возможно его использование для целей обучения, самообразования, обеспечения работы частного малого или среднего бизнеса и т. п., что особенно важно, учитывая сравнительно широкую распространенность подобных программных продуктов. Огромное количество обучающих материалов по AutoCAD позволяет легко изучить данный программный продукт, а затем быстро распространить и широко использовать полученные компетенции в работе с отечественным программным обеспечением. Кроме того, файлы чертежей в формате *.dwg, разработанном Autodesk, стали стандартом в САПР, могут использоваться практически во всех названных решениях, как и обменные форматы. Во многом аналогичны пользовательские интерфейсы, меню с наборами команд, программные интерфейсы для разработки приложений (API). В связи с этим, материальные и временные затраты на переход на российское ПО и перестройку бизнес-процессов в максимальной степени минимизируются, а имеющаяся в региональных проектных организациях инфраструктура, компетенции и навыки их сотрудников в сфере современного градостроительства (включая проектирование и моделирование общественных мест городских территорий), все ранее созданные и эксплуатировавшие проекты практически не нуждаются в адаптации. Конечно, остается (возможно, призрачная) надежда на возобновление работы Autodesk в России, но и в противном случае опыт полученных практических наработок и технологических решений безусловно будет полезен и применим при работе с отечественными аналогами данного ПО. Кроме того, уход конкурентов с отечественного рынка ПО создает хорошие условия и служит дополнительным стимулом для российских разработчиков.

Среди указанного выше перечня российского ПО, являющегося функциональными аналогами программных продуктов линейки ПО AutoCAD (КОМПАС-3D, САПР «ПОЛИНОМ» (CAD POLYNOM), ABViewer, CADLib, IndorCAD, Model Studio CS, nanoCAD, Redkit SCADA, Renga, T-FLEX CAD (Т-ФЛЕКС), ZCAD и др.), необходимо в первую очередь отметить nanoCAD. Это программное средство из всех отечественных разработок является наиболее близким по функциональности и интерфейсу к ПО AutoCAD. Благодаря наличию большого числа базовых и специализированных модулей, позволяющих расширить круг выполняемых программных задач, nanoCAD может в полной мере покрыть потребности самых разных проектных сфер: от архитектуры и конструктива до проектирования ландшафта. Данный программный продукт активно развивается с 2008 г., и за это время его разработчиками была проделана огромная работа. Российские программисты самостоятельно, не копируя никаких зарубежных аналогов, спроектировали и создали ядро программы, что позволяет не только не нарушать авторских прав разработчиков ПО Autodesk, но и инициативно и энергично вести процесс развития программных продуктов данного потребительского сегмента в России своим путем, что в дальнейшем, несомненно, очень позитивно повлияет на сферу собственного программного обеспечения.

---

1 ТОП-10 российских аналогов AutoCAD в 2023 г. Электронный ресурс: https:// otzyvmarketing.ru/articles/r ossijskie-analogi-autocad/?ysclid=li0h55q8vn879376365 (дата обращения 04.01.2023)

2 Нет худа без добра. Электронный ресурс: https://zsrf.ru/directway/2022/03/05/net-huda-bez-dobra?ysclid=li0f4r edqr77563915 (дата обращения 04.01.2023)

3 САПР-замещение: что использовать вместо AutoCAD? Электронный ресурс: https://news.rambler.ru/internet/48799898-sapr-zameschenie-chto-ispolzovat-vmesto-autocad/?ysclid=li0fh684ki45 5050071 (дата обращения 04.01.2023)

4 Autodesk уходит из России? Не проблема! Электронный ресурс: https://1d.media/industry/ it/17226?ysclid=li0 g38ol9j135081011 (дата обращения 04.01.2023)

Для решения задач проектирования сетей инженерно-технического обеспечения из отечественных программных продуктов стоит отметить такой очень популярный программный продукт, как КОМПАС-3D. При помощи функции конвертации данных этого ПО осуществляется сопряжение между различными проектными отделами, при этом специалисты по проектированию сетей инженерно-технического обеспечения способны учитывать и реализовывать в работе особенности и специфику своего профиля.

Необходимо отметить, что наиболее качественное решение всех рассмотренных проблем позволяет осуществлять использование современных программных продуктов типа BIM[1,2]. BIM-проектирование и BIM-технологии — информационное моделирование в строительстве, или информационное моделирование зданий. Аббревиатура BIM означает не только направление и процесс, но и объект этого моделирования — саму информационную модель сооружения. В процессе проектирования создается модель здания с проектированием комплекса всех сопутствующих данных и технических параметров.

ВЫВОДЫ

В последние годы программные продукты компании Autodesk, как показывает опыт их использования, в полной мере применимые для компьютерного проектирования общественных мест городских территорий (включая программу AutoCAD и ее условно-бесплатные и отечественные аналоги), значительно расширили границы и области своего использования. Для проектирования общественных мест городских территорий может быть использована разработанная система, включающая ПО для разных типов рабочих мест[3]: AutoCAD Architecture — для архитектурного проектирования; AutoCAD Electrical — для проектирования электрических систем управления; AutoCAD MEP — для проектирования систем инженерно-технического обеспечения объектов гражданского строительства; AutoCAD Map 3D — для проектирования в транспортном строительстве, электроснабжении, земле- и водопользовании, а также работы с пространственно-привязанной ГИС-информацией; AutoCAD Raster Design — для векторизации изображений; AutoCAD Structural Detailing — для проектирования и расчета строительных конструкций; AutoCAD Mechanical — для проектирования в сфере машиностроении; AutoCAD P&ID — для проектирования трасс трубопроводов и контрольно-измерительных приборов; AutoCAD Plant 3D — для проектирования технологических объектов. Интересны сферы приложения программного продукта AutoDesk AutoCAD Civil 3D, включая модуль «Картограмма земляных масс», позволяющий на основе двух поверхностей производить расчет и оформлять план объемов земляных масс в строительстве[4] [*Куклин*, *Тесленок*, 2022]. Все эти программные продукты имеют совместимые форматы для сохранения и редактирования файлов[5]. Они просты в использовании, надежны и широко применяются в компьютерном проектировании общественных мест городских территорий. Перечень их функциональных аналогов среди условно-бесплатного (с открытым объектным кодом) зарубежного и российского софта был приведен выше.

---

1 BIM — технология информационного моделирования: обзор, применение. Электронный ресурс: https://bim lab.ru/faq-bim3d.html (дата обращения 04.01.2023)

2 BIM технологии в проектировании. Электронный ресурс: https://roseco.net/about/articles/bim-texnologii (дата обращения 04.01.2023)

3 Версии AutoCAD. Электронный ресурс: https://3d-bim.ru (дата обращения 04.01.2023)

4 Петрова Е. Подсчет объемов в Autodesk AutoCAD Civil 3D. Блог ИНФАРС — публикации САПР и BIM. Электронный ресурс: https://infars.ru/blog/podschet-obemov-v-civil-3d/ (дата обращения 04.01.2023)

5 BIM технологии в проектировании. Электронный ресурс: https://roseco.net/about/articles/bim-texnologii (дата обращения 04.01.2023)

Описанный в настоящей статье подход позволяет создать точную и полную виртуальную копию объекта, с которой одновременно и параллельно работают все специалисты, задействованные в процессе проектировании общественных мест городских территорий. Информацию о внесенных в любую часть проекта изменениях конструкторских решений все заинтересованные специалисты получают одновременно, и нет необходимости дополнительно тратить их время на выяснение деталей и консультации друг с другом. Кроме того, использование представленной технологии позволяет многократно расширять возможности проектирования. Осуществляется это посредством разработки специальных функций программы под конкретные нужды той или иной проектной организации и даже (по необходимости) — конкретного проекта при помощи разработчиков BIM, включая российские компании, которые не отстают от современных тенденций и включают эту технологию в свои новые программные продукты. Среди отечественных программных продуктов на рынке ПО САПР особенно значительно выделяется nanoCAD, который благодаря своим широким и развитым функциональным возможностям и перспективным разработкам компании-производителя на данный момент является одним из наиболее успешных, конкурентоспособных и перспективных.

Анализ технологии и процесса компьютерного проектирования общественных мест городских территорий на примере г. Саранска в контексте использования ПО для компьютерного проектирования и моделирования общественных мест городских территорий показал, что обычно возникают проблемы комплексного характера, а их решение требует многопланового подхода со стороны инженеров-проектировщиков, географов-аналитиков, картографов, разработчиков, IT- и ГИС-специалистов.

Современный период развития урбанистической ситуации и архитектуры имеет определенные ограничения. Компьютерное проектирование общественных мест городских территорий нуждается прежде всего в выявлении тех моментов, которые реально могут быть достигнуты. Это может быть, например, понимание проблемы социально-экологической организации общественных мест, улучшения их функциональности и экологической ситуации, как это уже сделано во многих странах мира. Важны проблемы объективного и необратимого характера перемен современного городского общества, тяжести переустройства многих крупных городов, оценки реальных результатов современных урбанистических процессов. В этом плане горизонты геоурбанистики поистине безграничны. Используя современные компьютерные технологии и новые программные продукты и средства, продолжая развивать проектирование в сфере САПР, в течение ближайших десятилетий XXI в. можно достичь определенных успехов в деле оптимизации и благоустройства общественных пространств в городских поселениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вотинов М.А. Особенности формирования общественных пространств в городской среде. Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова, 2014. № 4. С. 36–40.

Горобцов С.Р., Чернов А.В. Трехмерное моделирование и визуализация городских территорий с использованием современных геодезических и программных средств. Вестник СГУГиТ, 2018. Т. 23. № 4. С. 165–179.

Готтман Дж. Эволюция понятия территории. Социальные науки, 1975. Т. 14. № 3/4. DOI: 10.1177/053901847501400302.

Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование в географии. М.: Мысль, 1980. 224 с.

Зазуля В.С. Проблематика и тенденции развития общественных пространств: отечественный и зарубежный опыт. Урбанистика, 2021. № 1. С. 56–72. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.1.34516.

Ивлиева Н.Г., Манухов В.Ф. О построении картографических изображений средствами ГИС-пакетов. Педагогическая информатика, 2015. № 1. С. 55–63.

Кадыров Т.Э. Общественные пространства: феномены, тенденции и процессы. Известия КазГАСУ, 2014. № 4 (30). С. 115–119.

Крылов С.А., Загребин Г.И. Разработка методики использования картографической базы данных для тематического картографирования. Прил. к журналу Известия вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка». Сборник статей по итогам научно-технической конференции, 2014. № 7 (1). С. 101–102.

Кузьмин С.Б., Данько Л.В., Черкашин Е.А., Осипов Э.Ю. Цифровые модели рельефа: методика построения и возможности использования при геоморфологическом анализе. Геоморфология, 2007. № 4. С. 33–41.

Куклин Д.Д., Тесленок С.А. Методика расчета объемов земляных масс в строительстве с использованием модуля «Картограмма земляных масс» Civil 3D. L Огаревские чтения: материалы научной конференции: в 3 ч. Ч. 2: Естественные науки. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2022. С. 524–531.

Логинова Н.Н., Семина И.А., Фоломейкина Л.Н. Социальная модель оптимизации качества городской среды. Государственная служба России, 2019. Т. 21. № 3 (119). С. 107–112.

Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. М.: КДУ, 2008. 424 с.

Лурье И.К. Университетская школа географической картографии: традиции и инновации. Известия вузов. «Геодезия и аэрофотосъемка», 2016. Т. 60. № 5. С. 37–41.

Панчина Е.Г., Баландин В.А. Формирование общественных пространств как составляющая часть мероприятий по улучшению качеств городской среды. Стратегия устойчивого развития регионов России, 2016. № 31. С. 146–150.

Поиск постурбанистических моделей жизнеустройства. Ростов-на-Дону: Фонд науки и образования, 2016. 280 с.

Примаченко Е.И., Сыромятников Д.С. Использование возможностей трехмерного моделирования при создании туристских карт. Огарев-online, 2023. № 2. С. 1–10. Электронный ресурс: https://journal.mrsu.ru/arts/ispolzovanie-vozmozhnostej-trexmer-nogo-modelirovaniya-pri-sozdanii-turistskix-kart (дата обращения 04.01.2023).

Прохорова Е.А. Географическое картографирование: социально-экономические карты. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2009. 236 с.

Савченкова В.М. Концепции города и урбанизации в западной социологии: теоретико-методологический подход: дис. на соиск. ст. канд. соц. наук. М., 2005. 157 с.

Сассен С. Глобальный город: Нью-Йорк, Лондон, Токио. Принстон–Оксфорд, 2001.

Семина И.А., Носонов А.М., Логинова Н.Н., Сотова Л.В., Федотов Ю.Д., Фоломейкина Л.Н. Пространственный анализ и оценка социально-экономического развития региона. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2016. 228 с.

Семина И.А. Актуальные вопросы изучения третичного сектора экономики и организации городского общественного пространства: теория, опыт и проблематика. Успехи современного естествознания, 2017. № 11. С. 95–100.

Семина И.А., Фоломейкина Л.Н. Оценка качества городской среды для жизнедеятельности населения и комфортности проживания (город – район – двор). Мозаика городских пространств: экономические, социальные, культурные и экологические процессы сборник материалов Всерос. науч. конф. М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, Русское географическое общество, 2016. С. 253–257.

Субботина Т.В., Лядова А.А. Прикладное картографирование: социально-экономические карты: учеб. пособие. Пермь, 2021. 228 с.

Сулялина П.И. Методы формирования общественных пространств: анализ зарубежных проектов. Молодой ученый, 2018. № 17 (203). С. 84–88.

Тесленок К.С. Создание геоинформационного проекта и его использование в целях развития хозяйственных систем. Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы VII Всерос. науч.-практич. конф. (Воронеж, 10–12 дек. 2015 г.). Воронеж: Научная книга, 2015. С. 134–138.

Тесленок С.А., Манухов В.Ф., Тесленок К.С. Цифровое моделирование рельефа Республики Мордовия. Геодезия и картография, 2019. № 7. С. 30–38. DOI: 10.22389/0016-7126-2019-949-7-30-38.

Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. М.; Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. 176 с.

Тяглов С.Г., Родионова Н.Д., Федорова Я.В., Сергиенко В.Ю. Алгоритм развития общественных пространств крупных городов в условиях их урбанизации. Регионология, 2020. Т. 28. № 4. С. 778–800. DOI: 10.15507/2413-1407.113.028.202004.778-800.

Черепанова Е.С., Киселева Е.С., Перминов С.И., Тарасов А.В. Математико-картографическое моделирование в социально-экономическом картографировании: особенности визуализации данных. Географический вестник, 2017. № 2 (41). С. 137–147. DOI: 10.17072/2079-7877-2017-2-137-147.

Чинаев С.С., Тесленок К.С., Тесленок С.А. Создание топографического плана рекреационного комплекса. Вестник Северо-Восточн. федеральн. ун-та им. М.К. Аммосова. Серия «Науки о Земле», 2020. № 2 (18). С. 5–15.

Чинаев С.С., Тесленок С.А. Использование цифровых моделей поверхности, созданных на базе космоснимков Google Digital Glob, в проектах межевания территории. XLVII Огаревские чтения. Материалы науч. конф.: в 3 ч. Саранск: НИИ регионологии, 2019. С. 383–387.

Чупикова С.А., Ойдуп Т.М. Геоинформационное картографирование социально-экономических показателей приграничных регионов Сибирского федерального округа. Природные ресурсы, среда и общество, 2021. № 3 (11). С. 47–52.

Balenovic I., Marjanovic H., Vuletic D. et al. Quality assessment of high-density digital surface model over different land cover classes. Periodicum Biologorum, 2015. V. 117. No. 4. P. 459–470.

Beknazarova S.S., Maxammadjonov M.A. 3D modeling and the role of 3D modeling in our life. World science, 2016. No. 3 (7). P. 28–31.

Garris C.D., Ullman E.L. The Nature of Cities. Annals of the American Academy of Political and Social Sciences, 1945. V. 242. P. 7–17.

Garris Ch., Ulman E. Essence of cities. Geography of cities. Moscow: Progress, 1965. P. 255–268.

Gibbs G. The evolution of population. Econ. geography. Worcesfev (Mass), 1963. V. 39. No. 2. P. 119–129.

Li Z., Zhu Q., Gold C. Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology. CRC Press, 2004. 323 p.

Luan X., Xie Y., Ying L., Wu L. Research and development of 3D modeling. International Journal of Computer Science and Network Security, 2008. No. 8 (1). P. 49–53.

Moore I.D., Grayson R.B., Ladson A.R. Digital terrain modelling: A review of hydrological, geomorphological, and biological applications. Hydrological Processes, 1991. No. 5 (1). P. 3–30.

Zeiler M. Modeling our world: the ESRI guide to geodatabase concepts. Redlands: ESRI Press, 2010. 297 p.

REFERENCES

Balenovic I., Marjanovic H., Vuletic D., et al. Quality assessment of high-density digital surface model over different land cover classes. Periodicum Biologorum, 2015. V. 117. No. 4. P. 459–470.

Beknazarova S.S., Maxammadjonov M.A. 3D modeling and the role of 3D modeling in our life. World science, 2016. No. 3 (7). P. 28–31.

Cherepanova E.S., Kiseleva E.S., Perminov S.I., Tarasov A.V. Mathematical-cartographic modeling in socioeconomic mapping: peculiarities of data visualization. Geographical bulletin, 2017. No. 2 (41). P. 137–147 (in Russian). DOI: 10.17072/2079-7877-2017-2-137-147.

Chinaev S.S., Teslenok K.S., Teslenok S.A. Creation of a topographic plan of the recreational complex. Vestnik of North-Eastern Federal University. Series “Earth Sciences”, 2020. No. 2(18). P. 5–15 (in Russian).

Chinaev S.S., Teslenok S.A. Use of digital surface models created on the basis of Google Digital Globe satellite images in land surveying projects. XLVII Ogaryov Readings. Proceedings of scientific conference: In 3 parts. Saransk: Research Institute of Regional Studies, 2019. P. 383–387 (in Russian).

Chupikova S.A., Oydup T.M. Geo-information mapping of socio-economic indicators of border regions of the Siberian federal district. Natural Resources, Environment and Society, 2021. No. 3 (11). P. 47–52 (in Russian).

Garris C.D., Ullman E.L. The nature of cities. Annals of the American Academy of Political and Social Sciences, 1945. V. 242. P. 7–17.

Garris Ch., Ulman E. Essence of cities. Geography of cities. Moscow: Progress, 1965. P. 255–268.

Gibbs G. The evolution of population. Econ. geography. Worcesfev (Mass), 1963. V. 39. No. 2. P. 119–129.

Gorobtsov S.R., Chernov A.V. Three-dimensional modeling and visualization of urban areas using modern geodetic and software tools. Vestnik of the Siberian State University of Geosystems and Technologies (SSUGT), 2018. V. 23. No. 4. P. 165–179 (in Russian).

Gottmann J. The evolution of the concept of territory. Social Science Information, 1975. V. 14. No. 3/4. 20 p. (in Russian). DOI: 10.1177/053901847501400302.

Ivlieva N.G. Manukhov V.F. On the construction of cartographic images by means of GIS packages. Pedagogical informatics, 2015. No. 1. P. 55–63 (in Russian).

Kadyrov T.E. Public spaces: phenomena, trends and processes. News of the Kazan State University of Architecture and Engineering (KSUAE), 2014. No. 4 (30). P. 115–119 (in Russian).

Krylov S.A., Zagrebin G.I. Development of a methodology for using a cartographic database for thematic mapping. App. to the journal Izvestia vuzov “Geodesy and aerophotosurveying”.

Collection of articles based on the results of scientific and technical conference, 2014. No. 7 (1). P. 101–102 (in Russian).

Kuklin D.D., Teslenok S.A. Methodology for calculating the volume of earth masses in construction using the module "Cartogram of earth masses" Civil 3D. L Ogaryovskie readings: materials of scientific conference: In 3 parts. Part 2: Natural Sciences. Saransk: Publishing House of Mordovia University, 2022. P. 524–531 (in Russian).

Kuzmin S.B., Danko L.V., Cherkashin E.A., Osipov E.Yu. Digital relief models: Construction technique and possibilities of use in geomorphological analysis. Geomorphology, 2007. No. 4. P. 33–41 (in Russian).

Li Z., Zhu Q., Gold C. Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology. CRC Press, 2004. 323 p.

Loginova N.N., Semina I.A., Folomeikina L.N. Social model for optimizing the quality of the urban environment. Public Service of Russia, 2019. V. 21. No. 3 (119). P. 107–112 (in Russian).

Luan X., Xie Y., Ying L., Wu L. Research and development of 3D modeling. International Journal of Computer Science and Network Security, 2008. No. 8 (1). P. 49–53.

Lurie I.K. Geoinformation mapping. Methods of geoinformatics and digital processing of satellite images. Moscow: KDU, 2008. 424 p. (in Russian).

Lurie I.K. University school of geographic cartography: Traditions and innovations. Izvestia vuzov "Geodesy and aerophotosurveying", 2016. V. 60. No. 5. P. 37–41 (in Russian).

Moore I.D., Grayson R.B., Ladson A.R. Digital terrain modelling: A review of hydrological, geomorphological, and biological applications. Hydrological Processes, 1991. No. 5 (1). P. 3–30.

Panchina E.G., Balandin V.A. Formation of public spaces as an integral part of measures to improve the quality of the urban environment. Strategy for Sustainable Development of the Regions of Russia, 2016. No. 31. P. 146–150 (in Russian).

Post-Urban Lifestyles Search. Rostov-on-Don: Fund of Science and Education, 2016. 295 p. (in Russian).

Primachenko E.I., Syromyatnikov D.S. Using 3D modeling in tourist map making. Ogarev-online, 2023. No. 2. P. 1–10 (in Russian). Web resource: https://journal.mrsu.ru/arts/ ispolzova-nie-vozmozhnostej-trexmernogo-modelirovaniya-pri-sozda-nii-turistskix-kart (accessed 01.04.2023).

Prokhorova E.A. Geographical cartography: Socio-economic maps. Moscow: Moscow University Press, 2009. 236 p. (in Russian).

Savchenkova V.M. Concepts of the city and urbanization in Western sociology: theoretical and methodological approach. Diss... PhD of social sciences. Moscow, 2005. 157 p. (in Russian).

Sassen S. The global city: New York, London, Tokyo. Princeton–Oxford, 2001 (in Russian).

Semina I.A. Topical issues in the study of the tertiary sector of the economy and the organization of urban public space: Theory, experience and problems. Successes of modern natural science, 2017. No. 11. P. 95–100 (in Russian).

Semina I.A., Folomeikina L.N. Assessment of the quality of the urban environment for the life of the population and comfort of living (city–district–yard). Mosaic of urban spaces: economic, social, cultural and environmental processes collection of materials of the All-Russian Scientific Conference. Moscow: Lomonosov Moscow State University; Russian Geographical Society, 2016. P. 253–257 (in Russian).

Semina I.A., Nosonov A.M., Loginova N.N., Sotova L.V., Fedotov Yu.D., Folomeikina L.N. Spatial

analysis and assessment of the socio-economic development of the region. Saransk: Publishing House of Mordovia University, 2016. 228 p. (in Russian).

Subbotina T.V., Lyadova A.A. Applied mapping: Socio-economic maps. Tutorial. Perm, 2021. 228 p. (in Russian).

Sulyalina P.I. Methods of forming public spaces: Analysis of foreign projects. Young Scientist, 2018. No. 17 (203). P. 84–88 (in Russian).

Teslenok K.S. Creation of a geoinformation project and its use for the development of economic systems. Geoinformation mapping in the regions of Russia. Proceedings of the VII All-Russian scientific-practical conference (Voronezh, December 10–12, 2015). Voronezh: Science book, 2015. P. 134–138 (in Russian).

Teslenok S.A., Manukhov V.F., Teslenok K.S. Digital modeling of the relief of the Republic of Mordovia. Geodesy and Cartography, 2019. No. 7. P. 30–38 (in Russian). DOI: 10.22389/0016-7126-2019-949-7-30-38.

Tikunov V.S., Tsapuk D.A. Sustainable development of territories: Cartographic and geoinformation support. Moscow–Smolensk: Publishing House of SSU, 1999. 176 p. (in Russian).

Tyaglov S.G., Rodionova N.D., Fedorova Ya.V., Sergienko V.Yu. Algorithm for the development of public spaces in large cities in the context of urbanization. Russian Journal of Regional Studies, 2020. No. 28 (4). P. 778–800 (in Russian). DOI: 10.15507/2413-1407.113.028. 202004.778-800.

Votinov M.A. Features of the formation of public spaces in the urban environment. Bulletin of Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2014. No. 4. P. 36–40 (in Russian).

Zazulya V.S. Problematics and trends in the development of public spaces: Domestic and foreign experience. Urbanistics, 2021. No. 1. P. 56–72 (in Russian). DOI: 10.7256/2310-8673.2021.1.34 516.

Zeiler M. Modeling our world: The ESRI guide to geodatabase concepts. Redlands: ESRI Press, 2010. 297 p.

Zhukov V.T., Serbenyuk S.N., Tikunov V.S. Mathematical and cartographic modelling in geography. Moscow: Mysl’, 1980. 224 p. (in Russian).

УДК: 631.48 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-492-502**

А.А. Васильев[1], **А.Н. Чащин**[2], **М.В. Разинский**[3]

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-МАГНИТНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ г. КРАСНОКАМСКА

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена геоинформационному картографированию эколого-магнитного состояния почв г. Краснокамска. Исследования включали точечные определения объемной магнитной восприимчивости почв и концентрации тяжелых металлов с последующим математико-картографическим моделированием полученных результатов. Картографирование магнитной восприимчивости почв позволяет сформировать ареалы эколого-магнитного состояния почв, по которым осуществляется отбор проб для определения тяжелых металлов. Таким образом, снижается объем выборки почвенных образцов для исследований тяжелых металлов без существенного уменьшения представительности итоговых результатов, что определяет актуальность выполненной работы. Цель исследований — геоинформационное картографирование эколого-магнитного состояния почв центральной части г. Краснокамска. Границы исследований с юга ограничены промышленной зоной города, которая в основном представлена предприятиями целлюлозно-бумажной промышленности. В восточной части области обследования расположена «Закамская ТЭЦ-5» и машиностроительный завод. Почвенный покров г. Краснокамска представлен урбаноземами и техногенными поверхностными образованиями. Общее число точек измерений магнитной восприимчивости составило 77, а тяжелые металлы определены в 10 образцах. При обработке пространственных данных использовались методы математико-картографического моделирования, пространственного оверлея и бинарной классификации. Интерполяция выполнена геостатистическим методом ordinary kriging при помощи инструмента «Spatial Analyst» программы ArcGIS 10.8. Создание Веб-ГИС «Геоинформационная система магнитной восприимчивости и тяжелых металлов в почвах г. Краснокамск» выполнено на основе открытых геотехнологий QGIS с использованием инструмента qgis2web, редактора кода VS Code. Хостинг Веб-ГИС осуществлен на бесплатной платформе GitHub. По результатам картографирования установлено загрязнение почв никелем и медью. Общая площадь загрязнения составила 0,55 км^2.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: магнитная восприимчивость почв, геоинформационное картографирование, загрязнение почв тяжелыми металлами

[1] ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», ул. Петропавловская, д. 23, Пермь, Россия, 614990, *e-mail:* **a.a.vasilev@list.ru**

[2] ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», ул. Петропавловская, д. 23, Пермь, Россия, 614990, *e-mail:* **chascshin@mail.ru**

[3] ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», ул. Петропавловская, д. 23, Пермь, Россия, 614990, *e-mail:* **rmv11@mail.ru**

Andrey A. Vasil'ev[1], **Aleksey N. Chashchin**[2], **Mikhail V. Razinsky**[3]

GEOINFORMATION MAPPING OF THE ECOLOGICAL AND MAGNETIC STATE OF SOILS IN KRASNOKAMSK

ABSTRACT

The article is devoted to geoinformation mapping of the ecological and magnetic state of soils in the city of Krasnokamsk. The study included point determinations of the volumetric magnetic susceptibility of soils and the concentration of heavy metals, followed by mathematical-cartographic modeling of the results obtained. Mapping the magnetic susceptibility of soils makes it possible to form areas of the ecological and magnetic state of soils, along which samples are taken for the determination of heavy metals. Thus, the sample size of soil samples for heavy metal studies is reduced without a significant decrease in the representativeness of the final results, which determines the relevance of the studies performed. The purpose of the research is geoinformation mapping of the ecological and magnetic state of soils in the central part of the city of Krasnokamsk. The boundaries of research from the south are limited by the industrial zone of the city, which is mainly represented by pulp and paper industry enterprises. In the eastern part of the survey area, Zakamskaya CHPP-5 and a machine-building plant are located. The soil cover of Krasnokamsk is represented by urbanozems and technogenic surface formations. The total number of magnetic susceptibility measurement points was 77, and heavy metals were determined in 10 samples. During processing spatial data, the methods of mathematical-cartographic modeling, spatial overlay and binary classification were used. The interpolation was performed by the geostatistical method ordinary kriging using the Spatial Analyst tool of the ArcGIS 10.8 program. The creation of the Web GIS "Geoinformation system of magnetic susceptibility and heavy metals in the soils of Krasnokamsk" was performed on the basis of QGIS open geotechnologies using the qgis2web tool, the VS Code code editor. The Web GIS is hosted on the free GitHub platform. Based on the results of mapping, soil contamination with nickel and copper was established. The total area of pollution was 0.55 km^2.

KEYWORDS: magnetic susceptibility of soils, geoinformation mapping, soil pollution with heavy metals

ВВЕДЕНИЕ

Город Краснокамск является частью Пермской городской агломерации и имеет в своем составе множество промышленных предприятий. В связи с этим почвенный покров территории города испытывает загрязнение. Устойчивый след техногенного загрязнения в почве оставляют тяжелые металлы [*Чевычелов* и др., 2021; *Da Silva Júnior* et al., 2021]. Проведение оценки загрязнения почв тяжелыми металлами на значительных по площади городских территориях является дорогостоящим мероприятием. В связи с этим для диагностики пространственного распределения загрязняющих веществ применяется магнитометрическая съемка, которая основана на полевом измерении объемной магнитной восприимчивости почв по регулярной сети точек, установленной в соответствии с заданным масштабом. Магнитная восприимчивость почв — это физическое свойство почвы

[1] FSBEI HE "Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Pryanishnikov", 23, Petropavlovskaya str., Perm, 614990, Russia, *e-mail:* **a.a.vasilev@list.ru**

[2] FSBEI HE "Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Pryanishnikov", 23, Petropavlovskaya str., Perm, 614990, Russia, *e-mail:* **chascshin@mail.ru**

[3] FSBEI HE "Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Pryanishnikov", 23, Petropavlovskaya str., Perm, 614990, Russia, *e-mail:* **rmv11@mail.ru**

намагничиваться в условиях внешнего магнитного поля [*Бабанин* и др., 1995]. Значения магнитной восприимчивости коррелируют с концентрацией в почве техногенных магнитных частиц, являющихся носителями тяжелых металлов [*Решетников*, *Добролюбова*, 2009]. Пространственное моделирование восприимчивости позволяет сформировать ареалы эколого-магнитного состояния почв [*Scholger* et al., 2002; *Kirana* et al., 2021; *Wang* et al., 2021; *Marques* et al., 2023; *Mondal* et al., 2023], а карта этого показателя представляет рабочую основу для отбора проб в которых определяется концентрация тяжелых металлов. В связи с этим почвенные образцы исследуются не по регулярной сетке с большим числом точек, а выборочно — на участках с разным уровнем магнитного состояния почв. Таким образом, снижается объем выборки почвенных образцов для лабораторного определения тяжелых металлов без существенного уменьшения представительности итоговых результатов, что определяет актуальность выполненных исследований.

Целью настоящих исследований стало геоинформационное картографирование эколого-магнитного состояния почв центральной части г. Краснокамска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследований выбрана центральная часть г. Краснокамска (рис. 1). Границы исследований с юга граничат с промышленной зоной города, которая в основном представлена предприятиями целлюлозно-бумажной промышленности: Краснокамский целлюлозно-бумажный комбинат, Краснокамская Бумажная фабрика Гознака, а также Краснокамский завод металлических сеток. В восточной части области обследования расположена Закамская ТЭЦ-5 и машиностроительный завод. Почвенный покров г. Краснокамска представляют урбаноземы супесчаные и песчаные, урбодерново-подзолистые супесчаные и песчаные на древнеаллювиальных отложениях долины р. Камы. Площадь исследований составляет 3,7 км^2 или 21 % от всей площади г. Краснокамска.

Инструментальные исследования включали измерение объемной магнитной восприимчивости (ОМВ) почв и определение концентрации тяжелых металлов (ТМ). Магнитная восприимчивость определялась на местности чешским прибором «Каппаметр КТ-6» в июне 2020 г. по заранее установленным точкам основных улиц города. Навигация по точкам на местности осуществлялась при помощи приложения Next GIS Mobile. Общее число точек равно 77. Каждая из точек представляет наблюдательную площадку размером 5х5 м, на которой методом конверта ОМВ измерялась в пяти точках. Схема расположения наблюдательных площадок представлена на рис. 1.

Схема отбора почвенных образцов для определения концентрации тяжелых металлов основана на карте, построенной по результатам измерения восприимчивости почв — точки местоположения проб располагались по ареалам разных градаций ОМВ. При этом выделено 5 градаций, которые были установлены методом классификации растра ОМВ «Естественные интервалы». Таким образом, было выбрано 10 площадок, на которых методом конверта проведен пробоотбор для определения концентрации ТМ. Образцы были взяты из слоя 0–5 см. В лаборатории определены подвижные формы элементов (Ni, Cu, Zn, Pb, извлеченные ацетатно-аммонийным буферным раствором). Интерпретация полученных результатов проведена по ГН 2.1.7.2041-06 (ПДК)[1].

При обработке пространственных данных использовались методы математико-картографического моделирования, пространственного оверлея и бинарной классификации. Пространственная интерполяция выполнена геостатистическим методом

[1] ГН 2.1.7.2041-06. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. СПС «Консультант Плюс»

обычного кригинга (ordinary kriging) инструментом «Spatial Analyst» программы ArcGIS 10.8. Создание Веб-ГИС «Геоинформационная система магнитной восприимчивости и тяжелых металлов в почвах г. Краснокамск» выполнено на основе открытых геотехнологий QGIS с использованием инструмента qgis2web и редактора кода VS Code. Хостинг Веб-ГИС осуществлен на бесплатной платформе GitHub.

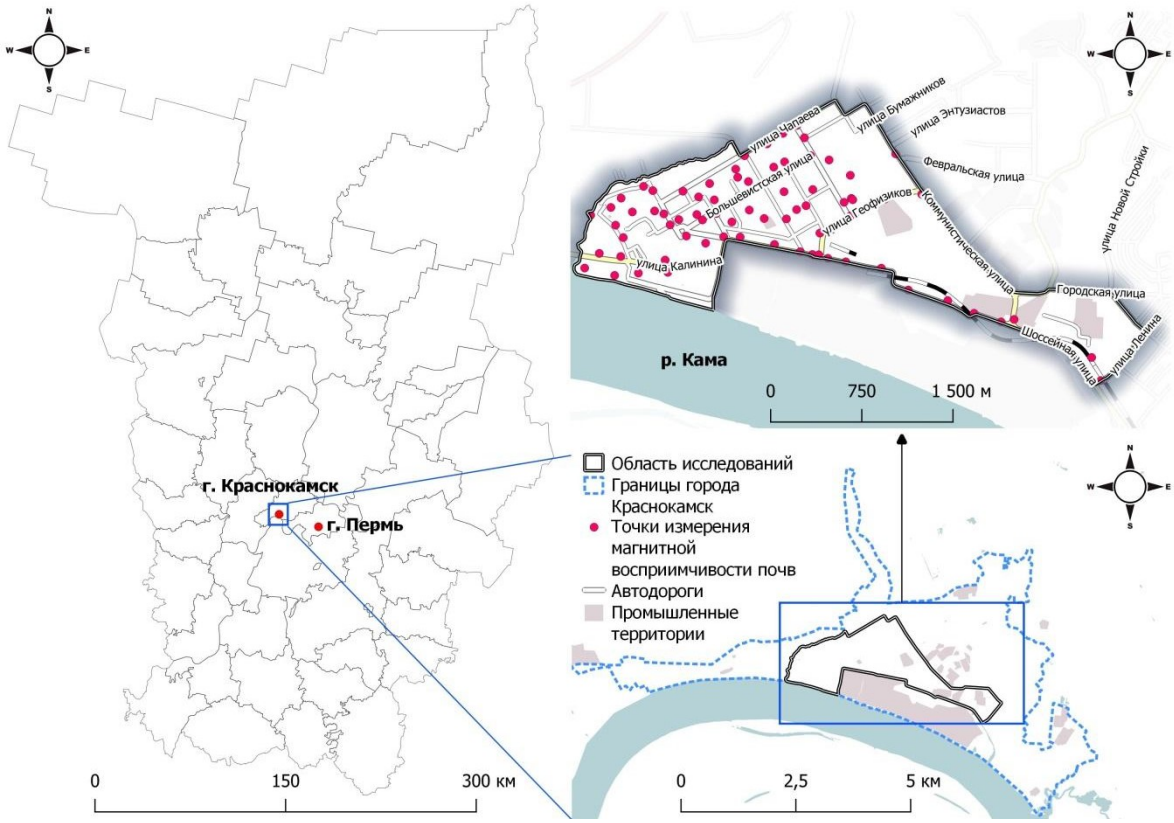


Рис. 1. Местоположение территории исследований
Fig. 1. Location of the study area

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Магнитная восприимчивость почв г. Краснокамска изменяется в интервале: от 0,3 × 10^{-3} СИ (придомовая территория, ул. Комарова 9) до 13,3 × 10^{-3} СИ (окрестности тепличного комбината по ул. Геофизиков, на расстоянии 370 м от ТЭЦ-5 и 580 м от завода металлических сеток) (табл. 1). Среднее равно 2,1 × 10^{-3} СИ, т. е. в 3,5 р. превышает фоновые значения для зональных дерново-подзолистых почв [*Васильев*, *Лобанова*, 2015]. На площади исследования восприимчивость имеет недостаточную однородность, а среднее и медиана значительно отличаются, что не соответствует нормальному распределению. Поэтому при геостатистическом моделировании ОМВ в среде Spatial Analyst была проведена дополнительная трансформация данных по методу нормальных меток.

В результате интерполяции получен геостатистический растр, который классифицирован на 5 градаций по методу «Естественные интервалы». Способ естественных границ позволяет визуализировать результаты интерполяции так, чтобы сгруппировать близкие по значениям данные. Таким образом, сформирована шкала, которая была использована для визуализации объемной магнитной восприимчивости почв (табл. 2, рис. 2).

Табл. 1. Описательная статистика магнитной восприимчивости почв, 10^{-3} СИ (n = 77)
Table 1. Descriptive statistics of soil magnetic susceptibility, 10^{-3} SI (n = 77)

Значения статистических показателей				Стандартное отклонение	Вариативность
мин	макс	среднее	медиана		
0,3	13,3	2,1	1,5	1,99	36

Табл. 2. Шкала объемной магнитной восприимчивости почв г. Краснокамск
Table 2. Scale of volumetric magnetic susceptibility of soils of Krasnokamsk town

Номер группы	Цвет окраски	Градации ОМВ почв	Интервалы значений ОМВ, 10^{-3} СИ
1	Синий	Низкая	<1,72
2	Зеленый	Средняя	1,72–3,34
3	Желтый	Повышенная	3,34–5,14
4	Оранжевый	Высокая	5,14–7,76
5	Красный	Очень высокая	>7,76

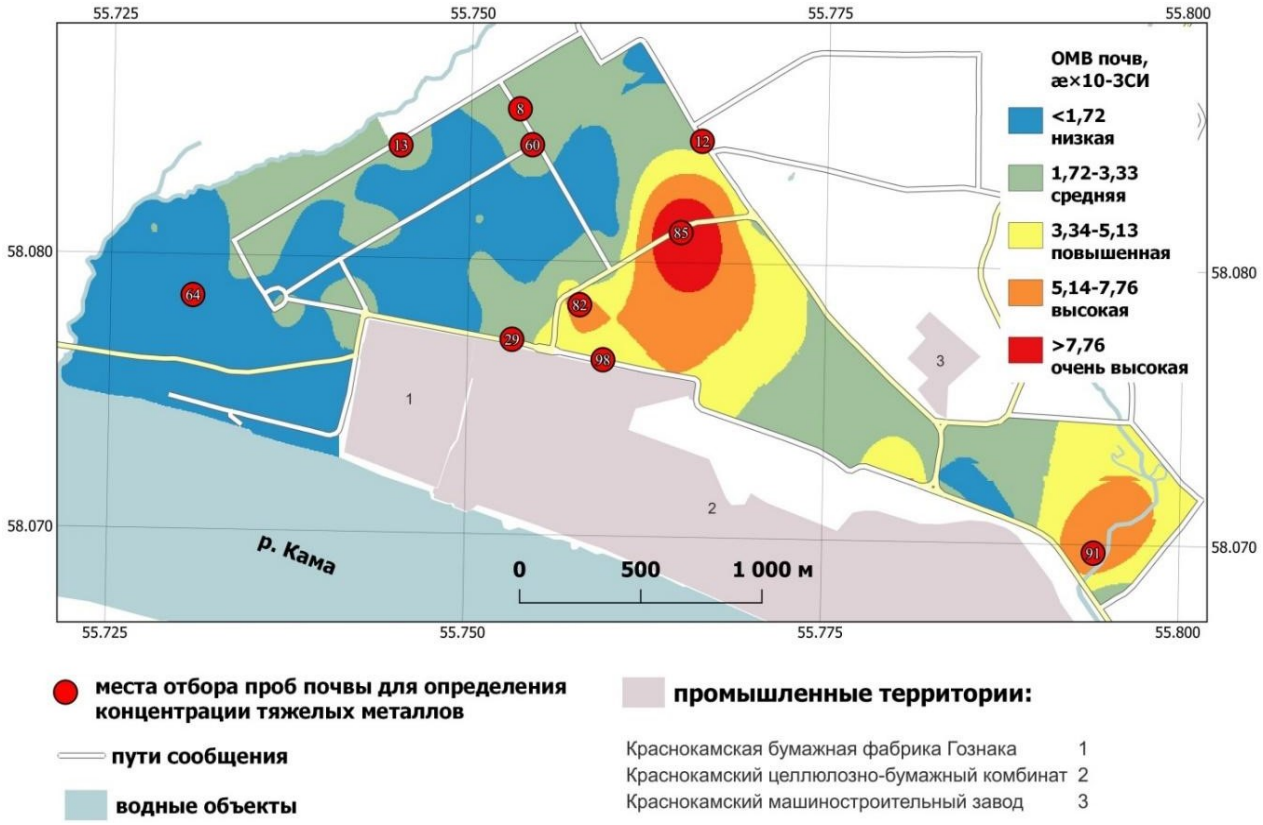


Рис. 2. Карта объемной магнитной восприимчивости почв г. Краснокамск
Fig. 2. Magnetic susceptibility map of soils of Krasnokamsk town

Подсчет площадей показал, что на обследованной территории преобладают почвы с низкой и средней магнитной восприимчивостью (табл. 3).

Табл. 3. Площади почв с разным уровнем магнитной восприимчивости
Table 3. Soil areas with different levels of magnetic susceptibility

Номер группы	Градации объемной магнитной восприимчивости почв	Площадь, км^2	Среднее значение в области
1	Низкая	1,4799	1,07
2	Средняя	1,2047	2,38
3	Повышенная	0,5688	4,28
4	Высокая	0,3669	6,01
5	Очень высокая	0,0872	9,37

Карта магнитной восприимчивости почв являлась основой выбора мест отбора почвенных образцов для определения в них концентрации тяжелых металлов. На карте нами выбрано 10 точек, соответствующих ареалам разной магнитной восприимчивости почвы: точки под номерами 13 и 64 на участках низкой восприимчивости; пробы 8, 29, 60 отобраны в области средней ОМВ; внутри ареалов повышенной магнитной восприимчивости взяты образцы под номерами 12 и 98; а территории высокой и очень высокой ОМВ охарактеризованы образцами 82, 91 и 85 соответственно (рис. 2). Результаты анализа элементов в образцах приведены в таблице 4.

Табл. 4. Подвижные формы тяжелых металлов (мг/кг) в слое 0–5 см почв с разной объемной магнитной восприимчивостью (ОМВ), ×10^{-3} СИ
Table 4. Gross content of heavy metals (mg/kg) in the 0–5 cm layer of soils with different volumetric magnetic susceptibility, ×10^{-3} SI

Элемент/ОМВ	Номер образца										ПДК
	8	12	13	29	60	64	82	85	91	98	
ОМВ	2,4	2,6	3,6	3,2	3,1	3,4	7,6	13,3	7,8	3,9	–
Ni	0,4	1,0	0,5	1,3	1,4	1,6	3,7	0,6	4,5	0,5	4
Cr	–	–	–	0,1	–	0,0	0,1	–	0,2	–	6
Cu	1,0	0,5	0,8	1,2	1,3	0,3	0,0	0,6	4,9	2,0	3
Zn	0,5	0,6	1,2	1,8	2,0	0,3	0,0	0,5	0,7	–	23
Pb	1,9	1,6	2,0	1,4	1,7	1,4	1,4	0,9	2,2	0,6	20
Mn	34,1	17,0	19,8	19,9	22,5	21,7	19,7	6,8	32,8	6,1	1500

Из данных таблицы 4 видно, что на участке с высокой магнитной восприимчивостью, охарактеризованном образцом 91, почвы загрязнены никелем и медью. Концентрация тяжелых металлов в образце 85, имеющем максимальную восприимчивость, находится на уровне образцов с низкой ОМВ. На данном участке расположен тепличный комбинат, где образование магнетита, обусловливающего высокие значения ОМВ, вероятно, имеет биогенное происхождение. Результаты математико-картографического моделирования концентрации тяжелых металлов для наглядности визуализированы относительно ПДК и представлены на рисунке 3.

По результатам картографирования тяжелых металлов, в восточной части города установлен участок загрязнения почвы с превышением ПДК по никелю и меди. Общая площадь загрязнения равна 0,55 км^2. Карта загрязненного участка представлена на рисунке 4. В его границах расположены производственные корпуса промышленных предприятий и территория «Нефтехимпром». Наложение границ загрязненного участка на карту магнитной восприимчивости почв свидетельствует о преобладании почв с повышенной и высокой магнитной восприимчивостью. Статистические показатели магнитной восприимчивости почв участка загрязнения представлены в таблице 5.

Из приведенной таблицы видно, что область загрязнения почв в среднем имеет повышенные значения восприимчивости.

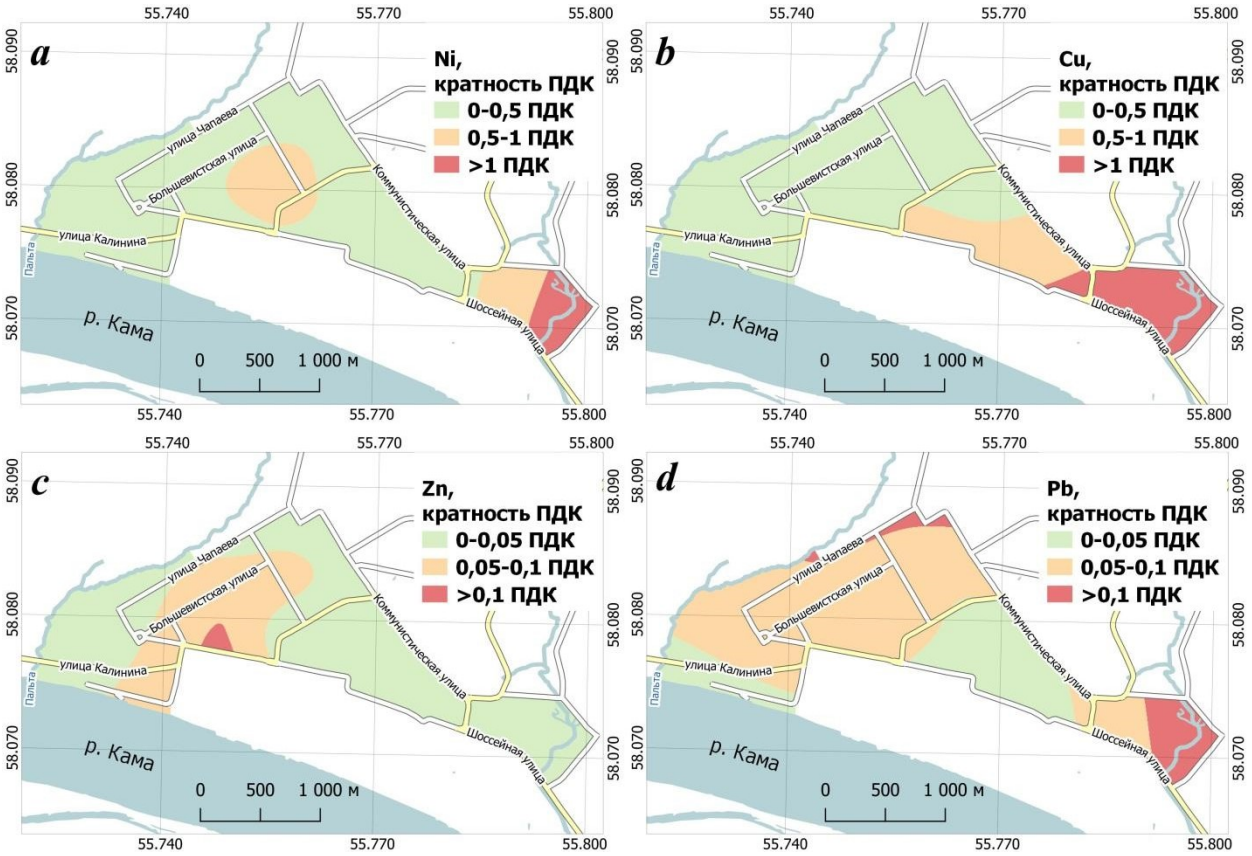


Рис. 3. Концентрация тяжелых металлов в почвах г. Краснокамск относительно ПДК: a — Ni; b — Cu; c — Zn; d — Pb
Fig. 3. The concentration of heavy metals in the soils of Krasnokamsk: a — Ni; b — Cu; c — Zn; d — Pb

Табл. 5. Описательная статистика магнитной восприимчивости почв загрязненного участка, 10^{-3} СИ (n = 77)
Table 5. Descriptive statistics of the magnetic susceptibility of soils in the contaminated area, 10^{-3} SI (n = 77)

Значения статистических показателей				Стандартное отклонение
мин	макс	среднее	медиана	
1,5	7,8	3,8	4,3	1,43

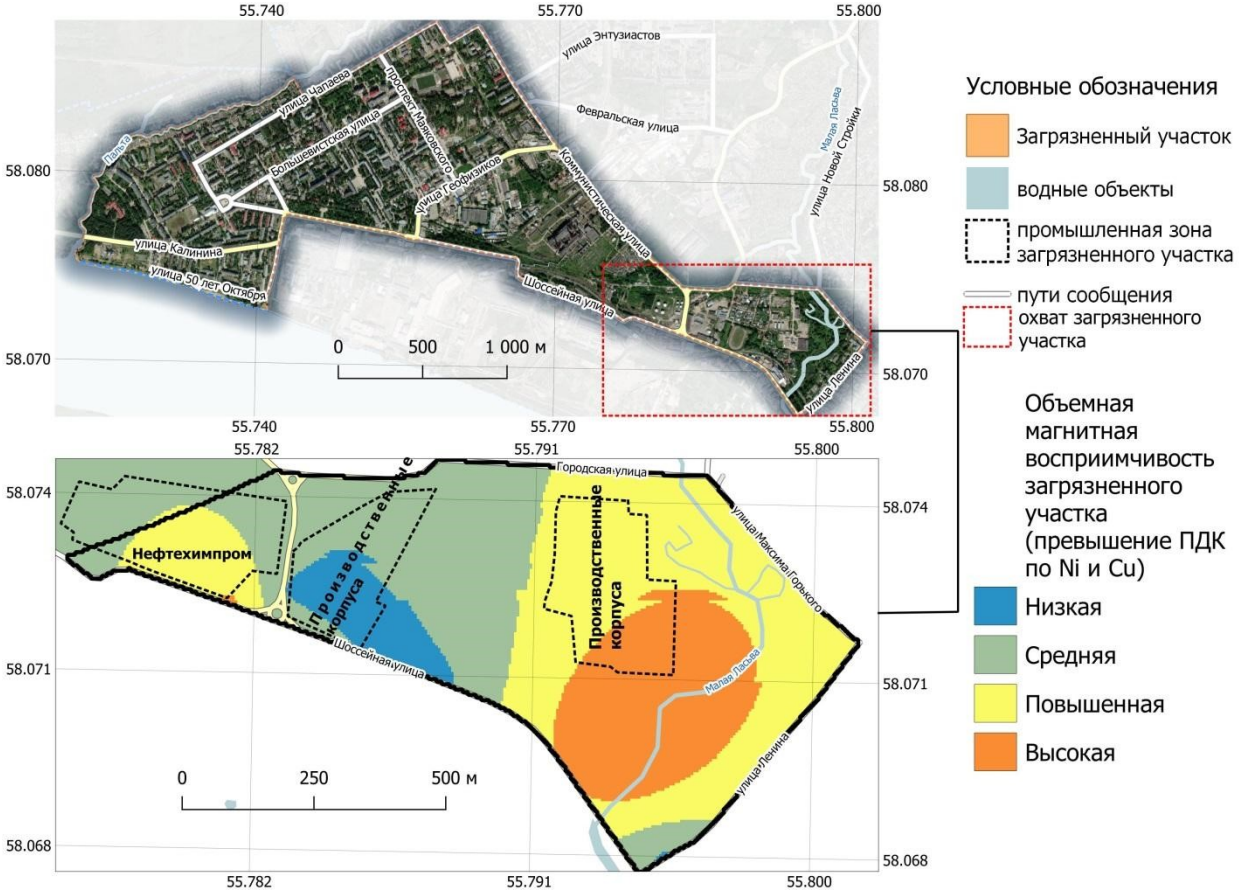


Рис. 4. Местоположение и восприимчивость участка загрязненных почв
Fig. 4. Location and soil susceptibility of contaminated soils

Обобщение результатов исследования эколого-магнитного состояния почв отражает разработанная Веб-ГИС «Геоинформационная система магнитной восприимчивости и тяжелых металлов в почвах г. Краснокамск» с открытым доступом. Данная веб-карта является способом сочетания методов геостатистики и визуализации [*Молокина*, *Колесников*, 2021] и представляет собой набор геоэкологических карт и точечных данных в виде одного сайта. При создании интернет-карты проведена разработка клиентской части веб-приложения с использованием интерфейсов Leaflet [*Абдуллин*, *Пономарчук*, 2020]. Основным программным инструментом является плагин из официального репозитория QGIS — qgis2web. При помощи данного модуля из ГИС-проекта создан шаблон сайта. Затем он доработан при помощи HTML/CSS-редактирования: дополнен заголовком, общими улучшениями всплывающий окон атрибутивной информации и кнопками скачивания дополнительных данных (исходного ГИС-проекта в формате QGIS, таблица аналитических данных) (рис. 5). Размещена веб-ГИС на платформе GitHub, которая предоставляет бесплатное серверное пространство. Веб-карта имеет функцию геопозиционирования, что позволяет на местности осуществлять навигацию по различным участкам эколого-магнитного состояния почв. Доступ к данным организован по адресу — https://chascshin.github.io/Krasnokamsk-GIS.

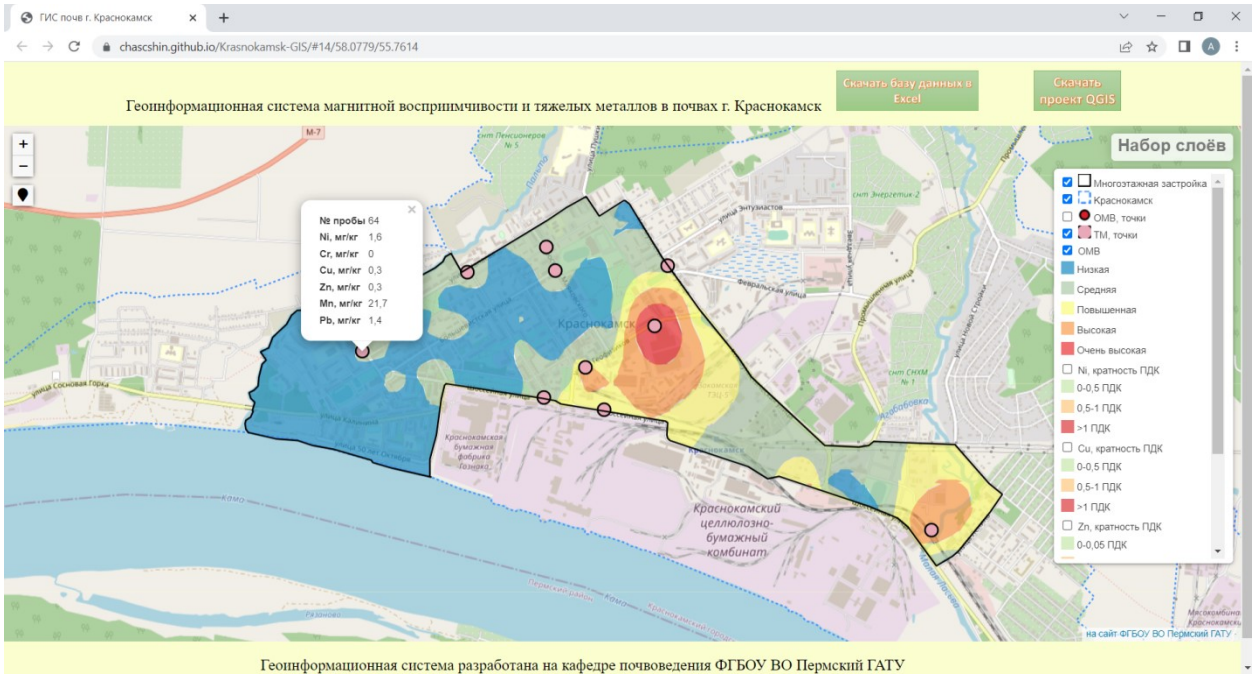


Рис. 5. Внешний вид веб-приложения после редактирования HTML-кода (размещено на GitHub)
Fig. 5. The appearance of the web application after editing the HTML code (hosted on GitHub)

ВЫВОДЫ

Среднее значение магнитной восприимчивости почв г. Краснокамска превышает фоновый уровень в 3,5 р. Пространственный анализ наложения геостатистического растра восприимчивости на топографическую основу «openstreetmap» свидетельствует о взаимосвязи участков высоких и очень высоких значений с местоположением промышленных объектов: ТЭЦ, завод металлических сеток, тепличный комбинат, «НефтеХимПром» и автодорогами регионального значения: улицы Коммунистическая и Геофизиков. Восточная часть города загрязнена никелем и медью. Площадь загрязнения составила 0,55 км^2. Внутри загрязненного тяжелыми металлами участка расположены промышленные объекты, а магнитная восприимчивость имеет повышенные значения.

Полученный по результатам исследований набор геоинформационных слоев был обобщен в формате Веб-ГИС. Созданный сайт открывает доступ к картам пространственного распределения магнитной восприимчивости почв и концентрации тяжелых металлов, а также содержит точки с атрибутами измерений и результатами лабораторных исследований. Таким образом, проведенное веб-картографирование, представляет собой компактную геовизуализацию многочисленного набора пространственных геоэкологических данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абдуллин Р.К., Пономарчук А.И. Технологии интернет-картографирования: учебное пособие. Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020. 132 с.

Бабанин В.Ф., Трухин В.И., Карпачевский Л.О., Иванов А.В., Морозов В.В. Магнетизм почв. Ярославль: Ярославский гос. тех. университет, 1995. 223 с.

Васильев А.А., Лобанова Е.С. Магнитная и геохимическая оценка почвенного покрова урбанизированных территорий Предуралья на примере города Перми. Пермь: Пермская ГСХА, 2015. 243 с.

Молокина Т.С., Колесников А.А. Анализ состояния и перспективы развития визуализации пространственных данных. Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий), 2021. Т. 26. № 4. С. 73–82.

Решетников М.В., Добролюбова Н.В. Магнитная восприимчивость и концентрация тяжелых металлов в почвах урбанизированных территорий (на примере г. Саратова). Цветные металлы, 2009. № 11. С. 15–18.

Чевычелов А.П., Алексеев А.А., Кузнецов Л.И. Использование показателя магнитной восприимчивости почв для оценки экологического состояния почвогрунтов г. Якутска. Природные ресурсы Арктики и Субарктики, 2021. Т. 26. № 1. С. 78–92.

Da Silva Júnior J.F., Siqueira D.S., Teixeira D.B., Panosso A.R., Júnior J.M., Pereira G.T. Multivariate split moving windows and magnetic susceptibility for locating soil boundaries of São Paulo, Brazil. Geoderma Regional, 2021. V. 26. DOI: 10.1016/j.geodrs.2021.e00418.

Kirana K.H., Apriliawardani J., Ariza D., Fitriani D., Agustine E., Bijaksana S., Fajar S.J., Nugraha M.G. Frequency dependent magnetic susceptibility in topsoil of Bandung City, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. V. 873. No. 1. DOI: 10.1088/1755-1315/873/1/012016.

Marques J., Ribeiro J., Mansilha C., Melo A., Fonseca R., Sant'Ovaia H., Flores D. Geochemistry of soils from the surrounding area of a coal mine waste pile affected by self-burning (Northern Portugal). Minerals, 2023. V. 13. No. 1. P. 28. DOI: 10.3390/min13010028.

Mondal S., Chatterjee S., Maity R., Gain D., Mazumdar D. Imprints of vehicular pollution in roadside dust from Kolkata, India: Insights from magnetic susceptibility, geo-statistical and SEM studies. Current Science, 2023. V. 124. No. 1. P. 56–62.

Scholger P., Hanesch M., Scholger R. Mapping of heavy metal loadings in soils by means of magnetic susceptibility measurements. Environmental Geology, 2002. No. 42. P. 857–870.

Wang B., Zhang X., Zhao Y., Zhang M., Jia J. Spatial and temporal distribution of pollution based on magnetic analysis of soil and atmospheric dustfall in Baiyin city, northwestern China. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021. V. 18. No. 4. 1681 p. DOI: 10.3390/ijerph18041681.

REFERENCES

Abdullin R.K., Ponomarchuk A.I. Internet mapping technologies: Tutorial. Perm: Perm State National Research University, 2020. 132 p. (in Russian).

Babanin V.F., Trukhin V.I., Karpachevskij L.O., Ivanov A.V. Morozov V.V. Soil magnetism. Yaroslavl: Yaroslavl State University, 1995. 223 p. (in Russian).

Chevchelov A.P., Alekseev A.A., Kuznetsov L.I. Using the indicator of the magnetic susceptibility of soils to assess the environmental state of the soil of Yakutsk. Natural resources of the Arctic and Subarctic, 2021. V. 26. No. 1. P. 78–92 (in Russian).

Da Silva Júnior J.F., Siqueira D.S., Teixeira D.B., Panosso A.R., Júnior J.M., Pereira G.T. Multivariate split moving windows and magnetic susceptibility for locating soil boundaries of São Paulo, Brazil. Geoderma Regional, 2021. V. 26. DOI: 10.1016/j.geodrs.2021.e00418.

Kirana K.H., Apriliawardani J., Ariza D., Fitriani D., Agustine E., Bijaksana S., Fajar S.J., Nugraha M.G. Frequency dependent magnetic susceptibility in topsoil of Bandung City,

Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. V. 873. No. 1. DOI: 10.1088/1755-1315/873/1/012016.

Marques J., Ribeiro J., Mansilha C., Melo A., Fonseca R., Sant'Ovaia H., Flores D. Geochemistry of soils from the surrounding area of a coal mine waste pile affected by self-burning (Northern Portugal). Minerals, 2023. V. 13. No. 1. P. 28. DOI: 10.3390/min13010028.

Molokina T.S., Kolesnikov A.A. Analysis of the state and prospects for the development of visualization of spatial data. Vestnik of the Siberian State University of Geosystems and Technologies (SSUGT), 2021. V. 26. No. 4. P. 73–82 (in Russian).

Mondal S., Chatterjee S., Maity R., Gain D., Mazumdar, D. Imprints of vehicular pollution in roadside dust from Kolkata, India: insights from magnetic susceptibility, geo-statistical and SEM studies. Current Science, 2023. V. 124. No. 1. P. 56–62.

Reshetnikov M.V., Dobrolyubova N.V. Magnetic susceptibility and concentration of heavy metals in soils of urban areas (on the example of Saratov). Tsvetnye Metally, 2009. No. 11. P. 15–18 (in Russian).

Scholger P., Hanesch M., Scholger R. Mapping of heavy metal loadings in soils by means of magnetic susceptibility measurements. Environmental Geology, 2002. No. 42. P. 857–870.

Vasil'ev A.A., Lobanova E.S. Magnetic and geochemical assessment of the soil cover of the urbanized territories of the Cis-Urals on the example of the city of Perm. Perm: Perm State Agricultural Academy, 2015. 243 p. (in Russian).

Wang B., Zhang X., Zhao Y., Zhang M., Jia J. Spatial and temporal distribution of pollution based on magnetic analysis of soil and atmospheric dustfall in Baiyin city, Northwestern China. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021. V. 18. No. 4. 1681 p. DOI: 10.3390/ijerph18041681.

УДК: 502.7+504.055 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-503-517**

Л.Е. Лукьянов[1], **О.И. Маркова**[2]

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ НАРУШЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ» (г. МОСКВА)

АННОТАЦИЯ

Особо охраняемые природные территории в пределах городов являются очень важными элементами зеленой инфраструктуры, поскольку они не только выполняют роль экологического буфера и являются очагами сохранения биоразнообразия, но и предоставляют большое число экосистемных услуг (преимущественно регулирующих, поддерживающих и информационных). В то же время на урбанизированных территориях природные геосистемы ООПТ испытывают комплексное негативное антропогенное воздействие: химическое и физическое загрязнение, сокращение незапечатанных территорий, нарушение эстетики ландшафтов и т. д. Природный заказник «Воробьевы горы», расположенный в Москве на живописных склонах долины Москвы-реки, обладает уникальным для крупного города биоразнообразием (более 35 видов травянистых растений и столько же видов птиц, обитающих на ООПТ, внесены в Красную книгу Москвы), а также богатым историко-культурным наследием. Однако в настоящее время природный заказник находится под большим антропогенным давлением, связанным среди прочего (загрязнение воздушной среды, поверхностного стока и т. д.) с изменением структуры землепользования (строительство нового спортивного комплекса, установка опор дополнительного освещения, прокладка новых дорог), созданием системы искусственного ландшафтного освещения и т. п. Все это приводит к неблагоприятным изменениям в экосистемах Воробьевых гор, которые могут привести к утрате его природоохранных функций. В настоящей работе представлен анализ динамики использования территории на месте современных интенсивно трансформируемых участках заказника, выявлены находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Составлены карты антропогенных объектов и выявленных нарушений экосистем в природном заказнике «Воробьевы горы», включая территорию воздействия ландшафтного освещения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: природный заказник «Воробьевы горы», особо охраняемая природная территория, световое загрязнение, шумовое загрязнение

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991,
e-mail: **lev.lykyanov@yandex.ru**

[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991,
e-mail: **solntsevaolga1401@gmail.com**

Lev E. Lukyanov[1], **Olga I. Markova**[2]

MAPPING OF HUMAN-INDUCED DISTURBANCES IN THE VOROBYOVY GORY NATURE RESERVE (MOSCOW)

ABSTRACT

Specially protected natural areas in urban area are significant elements of green infrastructure, since they not only serve as a buffer zone or biodiversity conservation hotspot but also provide a large number of ecosystem services (mainly regulating, supporting, and cultural). At the same time, natural geosystems of protected areas in urbanized territories experience a complex negative anthropogenic impact: chemical and physical pollution, reduction of unsealed territories, violation of the landscape aesthetic, etc. “Vorobyovy Gory” nature reserve in Moscow on the picturesque slopes of the Moscow River valley has a unique biodiversity for a large city (more than 35 species of herbaceous plants and the same number of bird species living in the specially protected natural area are listed in the Red Book of Moscow), as well as a rich historical and cultural heritage. However, nowadays the nature reserve is under great anthropogenic pressure associated, among other things (such as air pollution, surface runoff, etc.), with changes in the land-use structure (construction of a new sports complex, installation of additional lighting poles, laying of new roads), installation of artificial landscape lighting systems, etc. All this leads to adverse changes in “Vorobyovy Gory” nature reserve ecosystems, which can lead to the loss of its conservation functions. The analysis of land-use dynamics on intensively transformed areas of the nature reserve was presented, endangered species of plants and animals were identified in this work. Maps of anthropogenic objects and detected ecosystem disturbances in the “Vorobyovy Gory” nature reserve (including the area affected by landscape lighting) were made.

KEYWORDS: Vorobyovy Gory Nature Reserve, specially protected natural area, light pollution, noise pollution

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение парков как элементов зеленой инфраструктуры городов обеспечивает урбанизированным территориям не только экологическое, но и социальное благополучие, предоставляя места отдыха для горожан и формируя региональную идентичность населения. При этом территории ООПТ в их структуре выполняют важнейшие функции по сохранению биоразнообразия и полноценно осуществляют регулирующие, поддерживающие и информационные экосистемные функции в силу поддержания природоохранного режима [*Costanza* et al., 1997]. На территории Старой Москвы в 2020 г. насчитывалось 121 ООПТ различного ранга общей площадью 17 тыс. га при общей площади территории 107,7 тыс. га [*Маркова*, 2020, с. 31]. Среди них существует 9 природных заказников, одним из которых является природный заказник «Воробьевы горы». Выполнение природоохранных функций ООПТ в черте крупного города требует тщательной регламентации использования их территории в поисках разумного компромисса между природоохранным и рекреационным природопользованием. Проектирование оптимального использования территории природных парков основывается на изучении антропогенных изменений в них в целях коррекции локальных видов хозяйственной деятельности, ведущих к ним. Целью настоящей работы является анализ и

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **lev.lykyanov@yandex.ru**

[2] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **solntsevaolga1401@gmail.com**

картографирование современных антропогенных изменений на территории природного заказника «Воробьевы горы», выраженных в трансформации его экосистем.

Природный заказник «Воробьевы горы», расположенный в г. Москве, является важным элементом зеленой инфраструктуры города. Заказник площадью 137,5 га, со всех сторон ограниченный транспортными магистралями и р. Москвой, не имеет связи с другими элементами зеленого каркаса города — он является не только уникальным природным, но и историко-культурным комплексом. Геоморфологически территория обладает большой подвижностью, высокая оползневая активность определяет особенности ее рельефа: Воробьевы горы пересечены сетью глубоких оврагов, бугров и гряд [*Лукашов*, 2008, с. 68; 2010, с. 167]. На территории Воробьевых гор произрастает более 40 видов древесных пород, среди которых дуб черешчатый, липа сердцевидная, клен остролистный, береза повислая и др., а также высаженные человеком породы: голубая ель, лиственница сибирская, орех маньчжурский и др. Более 40 видов травянистых растений, произрастающих на территории заказника, внесены в Красную книгу Москвы: дремлик широколистный, купена многоцветковая, медуница неясная, ландыш майский и т. д. Видовое разнообразие птиц для большого города огромно — на Воробьевых горах можно встретить более 70 видов птиц, 41 из которых внесены в Красную книгу Москвы: пустельга обыкновенная, чернеть хохлатая, чеглок, перепелятник, тетеревятник, ушастая сова, дубонос и многие другие [Особо охраняемые…, 2009, с. 6].

Территория заказника является знаковым историко-культурным местом Москвы. С крутого обрыва Теплостанской возвышенности, на котором расположен заказник, открывается вид на Москву, с давних пор привлекавший внимание художников (А. Саврасов, И. Раух, И. Айвазовский, К. де Бруин, К. Юон). Здесь до начала XIX в. располагался Воробьевский дворец — летняя резиденция русских царей и императоров. В 1812 г. в церкви на Воробьевых горах молился М.И. Кутузов, в 1827 г. А.И. Герцен и Н.П. Огарев дали на склонах гор клятву «до конца жизни бороться за счастье народа», в конце XIX – начале XX в. здесь действовал популярный московский ресторан Крынкина, руины которого до сих пор можно найти на склонах. С советского времени и до сих пор Воробьевы горы ассоциируются со зданием Московского университета. На территории Воробьевых гор расположены объекты историко-культурного наследия: здания институтов РАН, усадьба Васильевское (дача Дмитриева-Мамонова) с парковым комплексом, Андреевский монастырь и пруды при нем и т. д. [*Таранец*, *Алексеева*, 2022, с. 321].

В 1987 г. территория Воробьевых гор была признана памятником природы, а в 1998 г. получила статус природного заказника регионального значения с целью сохранения уникального природного и историко-культурного комплекса[1]. В 2013 г. территория была передана в пользование ЦПКиО «Парк Горького», что увеличило и без того высокую антропогенную нагрузку на природные системы, дав «зеленый свет» масштабному строительству спортивного комплекса и иных сооружений, установке избыточного ландшафтного освещения, расширению дорог, прокладке коммуникаций и т. д.

Антропогенная нагрузка на территорию не может быть «отменена», поскольку Воробьевы горы являются местом отдыха горожан, однако необходим поиск компромисса между охраной природы и рекреационным развитием территории [*Rall* et al., 2017, p. 81].

[1] Постановление Правительства Москвы от 21 июля 1998 г. № 564 «О мерах по развитию территорий Природного комплекса Москвы». Электронный ресурс: https://gosthelp.ru/text/Postanovlenie564 Omeraxpor.ht ml (дата обращения 08.11.2021)

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе работы были проведены полевые наблюдения и инструментальные измерения на территории природного заказника «Воробьевы горы» (октябрь 2021 г. – март 2023 г.). Инструментальные измерения светового загрязнения проводились в ночное время с помощью люксметра DT-1301. Измерения шумового загрязнения проводились с помощью шумомера МЕГЕОН 92130.

При полевых наблюдениях проводилась фотосъемка, материалы которой использовались совместно с фотографиями, взятыми в свободном доступе из Интернета.

Были использованы также аэрофотоснимки и космические снимки Москвы за разные годы, начиная с 1937 г. На основе этих снимков и полевых наблюдений была составлена карта антропогенных объектов. Основа карты составлена с использованием Экологического атласа России [Экологический…, 2017, с. 470–471], сервисов 2GIS и Яндекс.Карты. Для анализа использования территории изучались исторические фото с портала Pastvu.com. Для картографирования объектов природного наследия использовались данные Экологического атласа России (по данным Бронниковой В.К., Кадетова Н.Г., Губанова М.Н., Марковой О.И.) совместно с материалами Красной книги Москвы [Особо охраняемые…, 2013, с. 62–68].

В результате проведенных исследований построена карта, на которой представлены основные элементы пространственной структуры природного заказника: строения, участки сторонних землепользователей, дорожно-тропиночная сеть, р. Москва с набережными, а также некоторые природные и природно-культурные объекты: Лесной и Андреевские пруды, овраги, родники и водотоки. Способы изображения антропогенных объектов — значковый, линейный, фоновый; опоры ландшафтного освещения и засветка от него показаны методом ареалов (заливкой и штриховкой).

Оценка шумового загрязнения была проведена лишь на одном участке Воробьевых гор (близ одноименного спортивного комплекса) для выявления остроты проблемы. Полное картографирование шумовой обстановки в природном заказнике будет проведено в последующих исследованиях. Световое загрязнение на карте отображено только для ландшафтного освещения (подсветки отдельных участков), т. к. уличное освещение приурочено к дорожно-тропиночной сети и потому на карте не отображалось.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Структура землепользования на изучаемой территории представлена на рисунке 1, на котором хорошо видны площади, занятые сторонними землепользователями. Территории правительственных резиденций на ул. Косыгина лишились большей части древесного покрова еще на этапе их сооружения в конце 1950-х гг., в то время как парковый комплекс дачи Дмитриева-Мамонова (ныне Институт химической физики имени Н.Н. Семенова РАН) и территория Института физических проблем имени П.Л. Капицы РАН сохранили большую часть растительности, получили статус культурно значимых объектов и в наименьшей степени испытали антропогенное воздействие. Территория Андреевского монастыря является памятником культурного наследия федерального значения. Все эти объекты являются значимыми элементами культурного ландшафта заказника и занимают 24 % площади Воробьевых гор. Однако крупнейшим антропогенным объектом на территории природного заказника (14 % площади) является **спортивный комплекс «Воробьевы горы».**

Использование Воробьевых гор в спортивных целях началось еще в начале XX в., когда на склонах появились первые катания на санках и лыжах. В 1926 г. был построен первый деревянный трамплин, а в 1935 г. здесь состоялся первый чемпионат СССР по прыжкам с трамплина и второй чемпионат СССР по горнолыжному спорту. В 1953 г. был

сооружен лыжный трамплин, который обслуживался 340-метровым подъемником и двумя станциями.

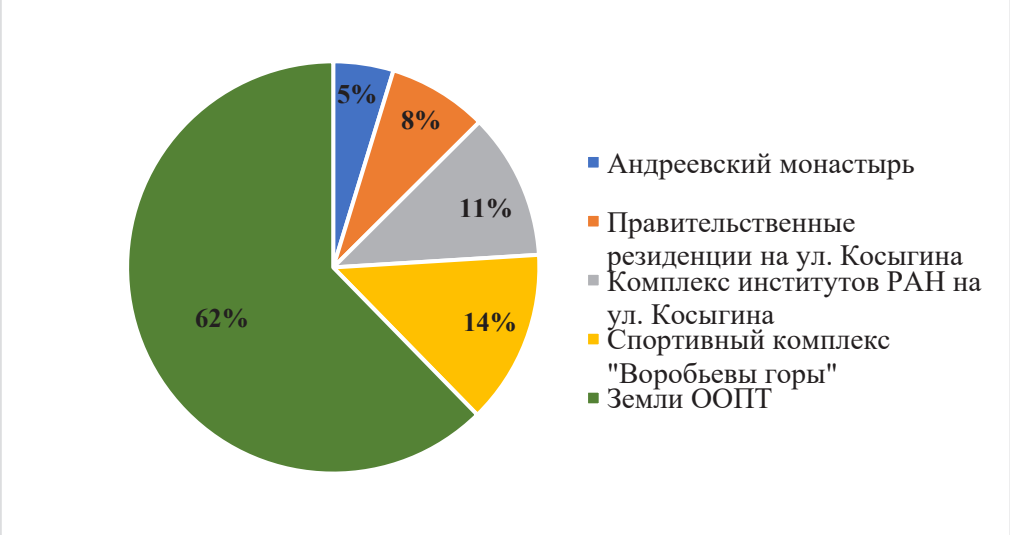


Рис. 1. Структура землепользования на Воробьевых горах
Fig. 1. Land-use structure in the "Vorobyovy Gory" Nature Reserve

Планировавшаяся модернизация трамплина была невозможна в связи с законодательством об особо охраняемых природных территориях, запрещавшем ведение работ на территории ООПТ. Однако проблема была «решена» в 2010 г., когда Московской городской думой были внесены поправки в соответствующие законы[1], а затем и в 2013 г., когда территория Воробьевых гор была передана в безвозмездное пользование ЦПКиО «Парк Горького». В 2018 г. была открыта новая канатная дорога над р. Москвой и начались работы по строительству нового спортивного кластера, который включает в себя несколько новых трамплинов, горнолыжных спусков, зоны отдыха, а также спортивные школы, горнолыжные академии, роллердром, санную трассу и др.[2]

Анализ динамики использования этой территории позволяет выявить два периода коренной трансформации ландшафтов Воробьевых гор (рис. 2). Первый произошел в 1950-х гг., когда при благоустройстве парка Воробьевы горы и строительстве Лужнецкого метромоста рельеф территории был преобразован путем подрезки и выполаживания склонов и формированию насыпных гряд, что привело к уничтожению большей части исходного почвенно-растительного покрова [*Парамонова* и др., 2010, с. 25]. Это видно на снимке 1980 г. — по сравнению с состоянием 1942 г. площадь растительного покрова заметно сократилась, а дорожно-тропиночная сеть разрослась. В тот же период произошло асфальтирование прибрежных территорий, и как следствие — гибель водной и околоводной растительности.

Вторая трансформация произошла в 2018–2022 г. и характеризовалась высокой интенсивностью вырубки. Территория спортивного комплекса занимает около 15,8 га (11 % площади Воробьевых гор), из которых древесный покров покрывает всего 3,34 га. В 2007 г. площадь древесного покрова была в 2 р. больше (6,98 га).

---

1 Трамплину на Воробьевых подправят формы. Электронный ресурс: https://www.vesti.ru/article/2048392 (дата обращения 25.03.2023)

2 Вставай на лыжи: каким стал спортивный кластер «Воробьевы горы». Электронный ресурс: https://stroi.mos.ru/photo_lines/vstavai-na-lyzhi (дата обращения 25.03.2023)

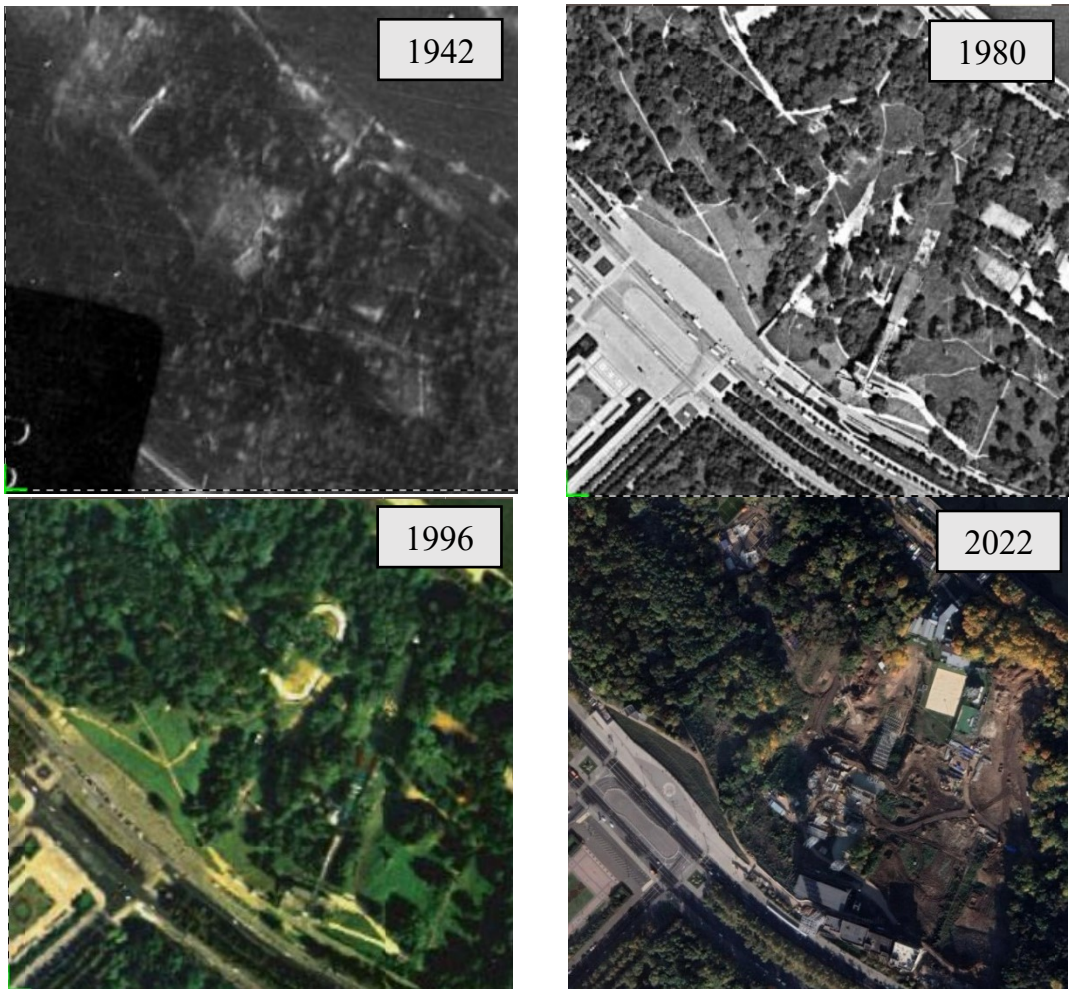


Рис. 2. Динамика антропогенных изменений на территории спортивного комплекса «Воробьевы горы» (м-б 1: 10 000). Космические снимки взяты с сайта http://retromap.ru
Fig. 2. Dynamics of anthropogenic changes on the "Vorobyovy Gory" sport center area (scale 1: 10 000). Satellite images were taken from the website http://retromap.ru

Если старый трамплин и канатная дорога с момента сооружения в 1953 г. со временем стали вписываться в природный ландшафт благодаря появлению вторичного древесно-кустарникового покрова, то сооружение нового спортивного комплекса потребовало большего обнажения склона и сопровождалось уничтожением мест обитаний растений и животных, внесенных в Красную книгу Москвы.

Сравнение мест обитаний видов растений и животных, населявших участок спорткомплекса ранее, с современной ситуацией позволяет определить масштаб деградации экосистем (рис. 3).

Вероятно, исчезнувшими в ходе строительства являются следующие виды растений: фиалка холмовая, фиалка душистая, колокольчик раскидистый, сивец луговой, воронец колосистый, астрагал датский, дремлик широколистный, горицвет кукушкин; и животных: обыкновенный уж, европейский крот, обыкновенная белка, снегирь и дубонос. Под угрозой исчезновения при дальнейшем освоении территории находятся фиалка собачья, нивяник обыкновенный, колокольчик рапунцелевидный, ландыш майский, короставник полевой, гусиный лук желтый и земляника зеленая; среди животных — пеночка-теньковка, вальдшнеп, малый пестрый дятел, деряба и зеленая пеночка.

Новый спортивный комплекс оказывает негативное воздействие на экосистемы не только в своих границах, но и на окружающие. Одним из видов такого воздействия является *шумовое загрязнение*, которое отрицательно влияет на здоровье человека, а в природной среде вызывает нарушение ориентирования у животных, их общения, кормовых привычек и т. д. [*Мягков* и др., 2007, с. 299].

Шумовое загрязнение в заказнике, вызванное громкой музыкой, распространяется на расстоянии 50–70 м от границы спортивного комплекса. Фоновый уровень шума (до ввода спорткомплекса в эксплуатацию) составлял там около 42–44 дБ, однако после ввода в эксплуатацию значительно возрос. Так, звук механизмов подъемников увеличивает уровень шума до 50–51 дБ, музыка с горнолыжных спусков — до 54–55 дБ, а уровень шума от голосовых оповещений достигает 65 дБ. Сооружение на границе спортивного комплекса шумозащитных экранов позволила бы сократить шумовое воздействие на посетителей и обитателей природного заказника, а создание растительного экрана, помимо шумозащитной функции, выполняла бы и экосистемные функции (очистка воздуха от поллютантов и пыли, защита склонов от эрозии, регулирование стока и т. д.) [*Горохов*, 1991, с. 92].

Спортивный комплекс является причиной возникновения и такого вида физического загрязнения среды, как световое. Последнее оказывает негативное влияние на циркадные ритмы живых организмов. Цикл роста многих растений изменяется (возрастает время фотосинтеза, снижается зимостойкость), затрудняется ориентация в пространстве насекомых, ведущих ночной образ жизни, происходят изменения в физиологии птиц и ночных млекопитающих [*Сундукова*, *Ильина*, 2015, с. 47; *Лукьянов*, *Красовская*, 2021, с. 322]. Осветительные прожектора комплекса освещают не только горнолыжные трассы, но и территорию природного заказника вглубь на 50–150 м (в зависимости от характера рельефа), где уровень освещенности (при условии выключенного ландшафтного освещения) достигает 1,2–1,5 лк (при фоновом значении 0,9 лк). Однако засветка природных территорий от спортивного комплекса — лишь малая часть проблемы светового загрязнения в заказнике.

Ландшафтное освещение на Воробьевых горах — главный источник светового загрязнения, несмотря на то что переливы света нравятся многим горожанам. Если уличное освещение вдоль дорожно-тропиночной сети выполняет задачи обеспечения комфортной и безопасной среды для человека[1], то ландшафтное освещение было установлено с целью «создания привлекательной среды в вечернее время, придающими единый стиль территории», что противоречит статусу природного заказника — памятника природы с богатым видовым разнообразием[2]. Установка ландшафтного освещения в 2018 г. происходила, по свидетельствам биологов и экологических активистов, с грубыми нарушениями почвенного и наземного растительного покрова[3]. Опоры освещения установлены на расстоянии 10 м друг от друга и тянутся в 3–5 рядов по нижнему ярусу склона вдоль набережной. На каждой из 1 000 опор установлено 12 светодиодных прожекторов, которые направлены вверх под углов 45° и освещают кроны деревьев постоянно меняющимися цветами (рис. 4). Площадь территории, покрытая опорами

[1] СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменениями № 1, 2) / Свод правил № 52.13330.2016

[2] Проблемы городской подсветки: экологи продолжают бить тревогу. Электронный ресурс: https://www.mk.ru/moscow/2018/12/20/problemy-gorodskoy-podsvetki-ekologi-prodolzhayut-bit-trevogu.html (дата обращения 17.02.2023)

[3] «Праздник бездумья»: птицы и активисты — против прожекторов на Воробьевых горах. Электронный ресурс: https://daily.afisha.ru/cities/7366-prazdnik-bezdumiya-pticy-i-aktivisty-protiv-prozhektorov-na-vorobevyh-gorah/ (дата обращения 27.03.2023)

ландшафтного освещения, составляет 24 га, площадь освещенной территории, на которой уровень освещенности превышает фоновое значение, равна 40 га.

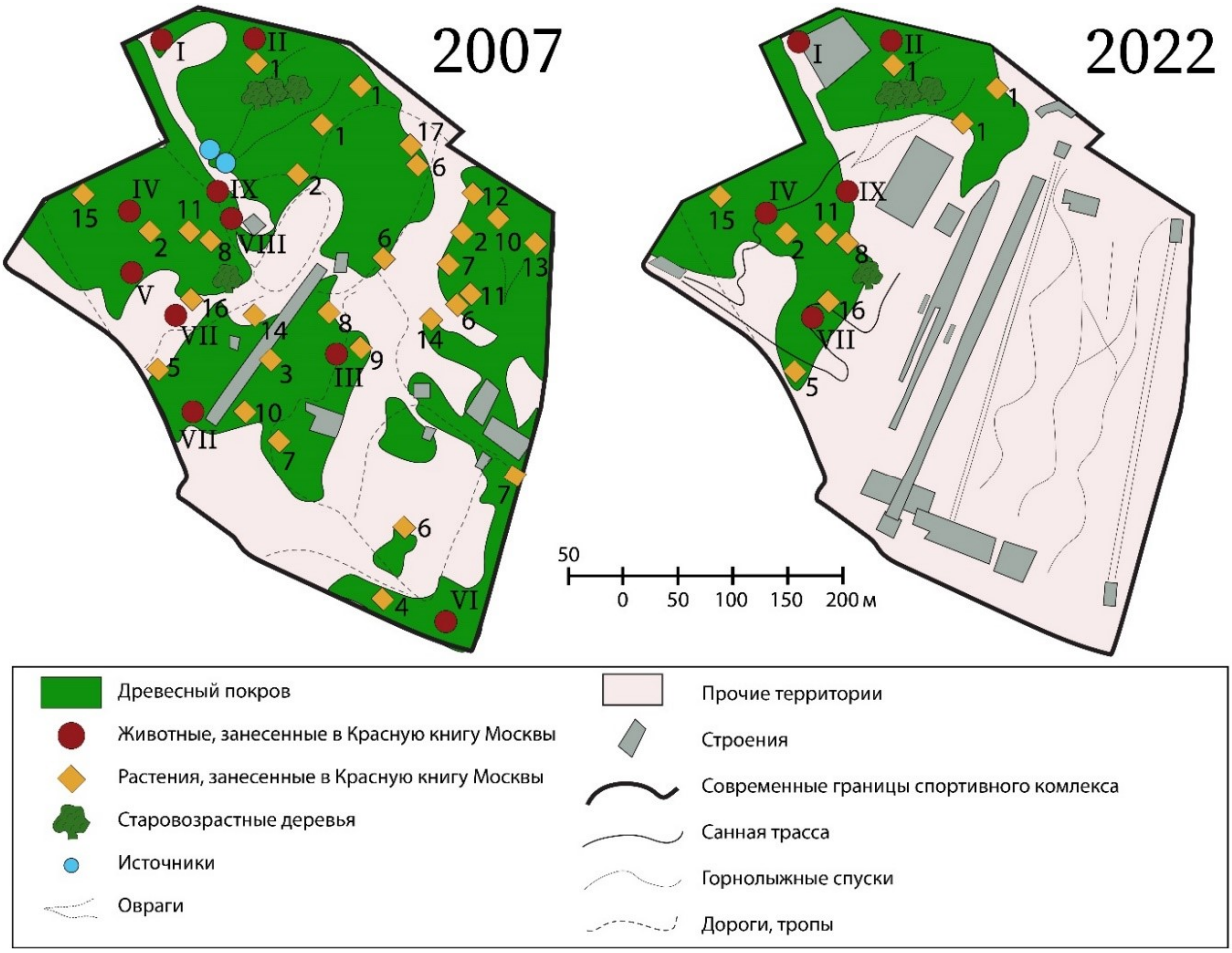


Рис. 3. Объекты природного наследия и антропогенного воздействия на территории спортивного комплекса «Воробьевы горы» по состоянию на 2007 и на 2022 гг. Виды растений Красной книги Москвы: 1 — хохлатка плотная; 2 — фиалка собачья; 3 — фиалка холмовая; 4 — фиалка душистая; 5 — зверобой волосистый; 6 — нивяник обыкновенный; 7 — колокольчик раскидистый; 8 — колокольчик рапунцелевидный; 9 — сивец луговой; 10 — воронец колосистый; 11 — ландыш майский; 12 — астрагал датский; 13 — дремлик широколистный; 14 — горицвет кукушкин; 15 — гусиный лук желтый; 16 — земляника зеленая; 17 — короставник полевой. Виды животных Красной книги Москвы: I — европейский крот; II — пеночка-теньковка; III — снегирь; IV — вальдшнеп; V — малый пестрый дятел; VI — деряба; VII — дубонос; VIII — обыкновенная белка; IX — зеленая пеночка; X — обыкновенный уж

Fig. 3. Natural heritage objects and anthropogenic impact on the "Vorobyovy Gory" sport center area as of 2007 and 2022. Species of plants listed in the Red Book of Moscow: 1 — fumewort; 2 — heath dog-violet; 3 — hill violet; 4 — wood violet; 5 — hairy St John's-wort; 6 — ox-eye daisy; 7 — spreading bellflower; 8 — creeping bellflower; 9 — devil's-bit; 10 — baneberry; 11 — lily-of-the-valley; 12 — purple milk-vetch; 13 — broad-leaved helleborine; 14 — ragged-robin; 15 — yellow star-of-Bethlehem; 16 — creamy strawberry; 17 — field scabious. Species of animals listed in the Red Book of Moscow: I — European mole; II — common chiffchaff; III — Eurasian bullfinch; IV — Eurasian woodcock; V — lesser spotted woodpecker; VI — mistle thrush; VII — hawfinch; VIII — red squirrel; IX — greenish warbler; X — grass snake



а, a



б, b







в, c

Рис. 4. Опора ландшафтного освещения в природном заказнике «Воробьевы горы»: а) опора ландшафтного освещения (фото Л.Е. Лукьянова); б) берег р. Москвы в разноцветном освещении (фото Геннадия Черкасова («Московский Комсомолец»)); в) засветка зимнего леса внутри и вдоль дорог (фото О.И. Марковой)

Fig. 4. Landscape lighting support in the "Vorobyovy Gory" nature reserve: pillar of landscape lighting (photo by Lev Lukyanov); b) Moscow River bank in multicolored lighting (photo by Gennady Cherkasov ("Moskovskij Komsomolets")); illumination of the winter forest inside and along the roads (photo by Olga Markova)

Инструментальные измерения в месте с наибольшей густотой опор освещения показали, что максимальный уровень освещенности в 11 лк характерен для желтого монохроматического света, а минимальный в 5,5 лк — для синего. Однако измерения проводились на уровне человеческого роста (1,5 м), поэтому можно предположить, что уровень освещения в кронах деревьев будет гораздо выше.

Ландшафтное освещение работает каждый день с захода солнца до 23:00, оказывая негативное воздействие на обитателей природного заказника. Однако это воздействие могло бы быть снижено путем ограничения времени работы ландшафтного освещения, снижения его яркости, демонтажа световых пушек в наименее посещаемых людьми частях парка и т. д. Необходимо отметить, что при монохроматическом желтом, оранжевом и красном спектрах световой волны птицы дезориентируются, и именно эти спектры присутствуют в светоцветовом сценарии ландшафтного освещения на Воробьевых горах [*Лукьянов*, *Красовская*, 2022, с. 102]. Таким образом, регулирование спектрального состава освещения (отказ от вышеперечисленных цветов при освещении) могло бы снизить негативное влияние на птиц.

Еще одним источником светового загрязнения являются обмотанные гирляндами деревья около входа и выхода из эскалаторной галереи. Несмотря на то, что общее количество таких деревьев в заказнике не превышает 20, гирлянды обеспечивают уровень освещенности 27–27,5 лк непосредственно под деревьями и 4,5 лк в 15 м от них.

Прочими антропогенными объектами в природном заказнике «Воробьевы горы» являются различные строения, часть из которых были сооружены еще в 1950–1960 гг., как, например, здание поисково-спасательной станции МЧС «Ленинские горы» на Воробьевской набережной, площадка для мини-футбола к северу от храма Живоначальной Троицы, эскалаторная галерея (вновь открытая в 2022 г.) и несколько нежилых зданий с неустановленным статусом. На территории заказника присутствуют и иные антропогенные объекты: точки быстрого питания на 4-м Воробьевском проезде, обновленные детские и спортивные площадки, а также беседки («пикниковые точки») близ Лесного и Андреевских прудов. Все эти строения оказывают незначительное воздействие на окружающий их ландшафт и скорее являются источниками локального светового и визуального загрязнения (нарушение эстетики природных пейзажей) (рис. 5).

Рекреационное использование территории привело к усилению типичного для городских заказников антропогенного воздействия — вытаптыванию наземного растительного покрова и замусориванию территории. Несмотря на наличие развитой дорожно-тропиночной сети, многие посетители заказника предпочитают спускаться по крутым склонам и создавать стихийные тропы, нанося вред растениям, внесенным в Красную книгу и усиливая эрозионный смыв почв. Часть склонов к северо-западу от спортивного комплекса пересечена велосипедными трассами, растительный покров вдоль которых уже деградировал. Рассмотренные антропогенные трансформации нашли отображение на карте «Антропогенные объекты и нарушения в природного заказнике „Воробьевы горы“» (рис. 6).



1. Эскалаторная галерея (1959, перестроена в 2022)



2. Площадка для мини-футбола (благоустроена в 2010-х)

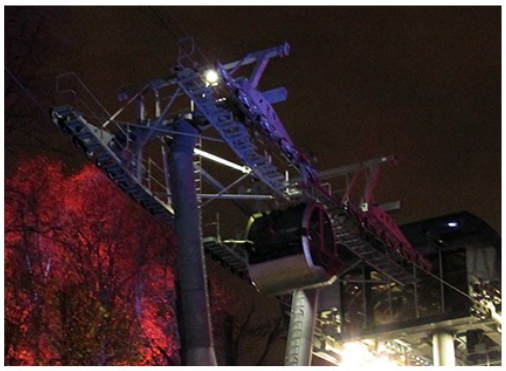


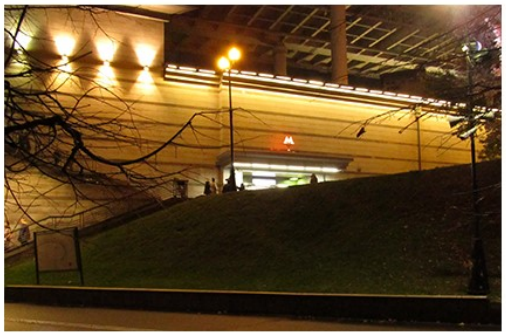
3. Беседки вокруг Лесного пруда (благоустроены в 2010-х)



4. Детская площадка (благоустроена в 2010-х)







5–6. Опора канатной и вагончик дороги

7. Станция метро «Воробьевы горы»

Рис. 5. Примеры антропогенных объектов на территории природного заказника «Воробьевы горы». 1–4: фото http://wikimapia.org/; 5–7: фото О.И. Марковой
Fig. 5. Examples of anthropogenic objects in the Vorobyovy Gory Nature Reserve. 1–4: photo by http://wikimapia.org/; 5–7: photo by Olga Markova

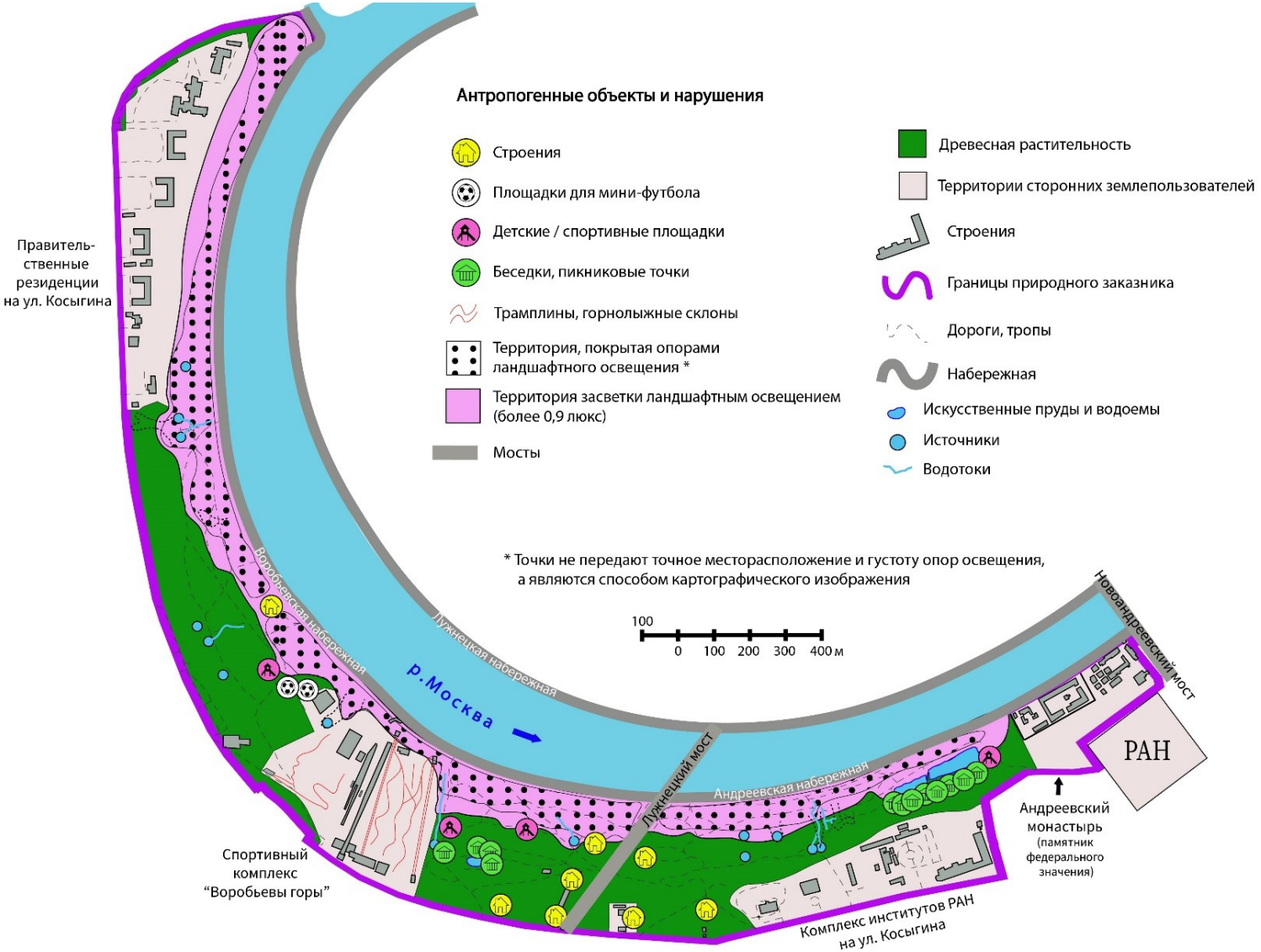


Рис. 6. Антропогенные объекты и нарушения в природном заказнике «Воробьевы горы»
Fig. 6. Anthropogenic objects and disturbances in the Vorobyovy Gory Nature Reserve

ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования изучены особенности развития землепользования территории в природном заказнике «Воробьевы горы».

Установлен характер связанных с ними антропогенных изменений:

- заметно увеличилась площадь антропогенных объектов на территории природного заказника, возросло антропогенное воздействие;
- шумовое загрязнение территории, ранее распространявшееся со стороны метромоста и ул. Косыгина, усилилось с открытием спортивного комплекса, когда он сам стал источником шумового загрязнения;
- усугубилась проблема светового загрязнения в природном заказнике — почти половина его территории освещается прожекторами ландшафтного освещения, установленных там в 2018 г.

Составлена карта утерянных объектов природного наследия на территории нового спортивного комплекса, в результате анализа которой сделан вывод о сокращении биоразнообразия (исчезли 8 видов растений и 4 видов животных, внесенных в Красную книгу; примерно такое же количество видов растений и животных находится под угрозой исчезновения).

Антропогенное воздействие в природном заказнике должно осуществляться с учетом природных особенностей территории, ее высокого биоразнообразия и уникальности природных и культурно-исторических ландшафтов. Однако в настоящее время происходит активное рекреационное освоение территории: полное переустройство Воробьевской набережной, строительство Аллеи Славы на кромке Воробьевых гор (между спорткомплексом и метромостом) и т. д. Но ущерб природоохранным функциям заказника как не учитывался при произведенном строительстве, так и не учитывается при планировании будущих преобразований природы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горохов В.А. Городское зеленое строительство. М.: Стройиздат, 1991. 416 с.

Лукашов А.А. Геолого-геоморфологическое строение и морфодинамика Воробьевых гор (г. Москва). Вестник Московского университета. Серия 5: География, 2008. № 5. С. 68–73.

Лукашов А.А. Оползни Воробьевых гор. Геоморфологические процессы и их прикладные аспекты. Всероссийская научная конференция, посвященная 255-летию Московского университета и 125-летию со дня рождения И.С. Щукина. М.: МГУ, географический факультет, 2010. С. 166–168.

Лукьянов Л.Е., Красовская Т.М. Изучение светового загрязнения окружающей среды на разных масштабных уровнях. Актуальные проблемы экологии и природопользования: научные труды XXII междунар. научно-практической конф., Москва. М.: РУДН, 2021. С. 318–327.

Лукьянов Л.Е., Красовская Т.М. Влияние светового загрязнения на местообитания птиц на территории природного заказника «Воробьевы горы» (г. Москва). Проблемы региональной экологии, 2022. № 1. С. 101–107.

Маркова О.И. Особо охраняемые территории Москвы как основа экологического каркаса мегаполиса. Географическая среда и живые системы, 2020. № 4. С. 28–47.

Мягков М.С., Губернский Ю.Д., Конова Л.И., Лицкевич В.К. Город, архитектура, человек и климат. М.: Архитектура-С, 2007. 344 с.

Особо охраняемые природные территории Москвы. Природный заказник «Воробьевы горы». М.: Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы, 2009. 11 с.

Особо охраняемые природные территории Москвы: справочник-путеводитель (по заказу Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы). М.:Ториус77, 2013. 178 с.

Парамонова Т.А., Тишкина Э.В., Краснов С.Ф., Толстихин Д.О. Структура почвенного покрова и основные свойства почв природного парка «Воробьевы горы». Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение, 2010. № 1. С. 24–34.

Сундукова Е.Н., Ильина Е.О. Световое загрязнение как результат урбанизации. Актуальные проблемы социально-экономической и экологической безопасности поволжского региона. Материалы VII международной научно-практической конференции, Казань. Казанский филиал МИИТ, 2015. С. 45–48.

Таранец И.П., Алексеева В.А. Охрана природы на Воробьевых горах: прошлое и настоящее. Жизнь Земли, 2022. Т. 44. № 3. С. 319–333.

Экологический атлас России. М.: Феория, 2017. 510 с.

Costanza R., D'arge R.C., Groot R.D., Farber S.B., Grasso M., Hannon B.M., Limburg K.E., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J.M., Raskin R.G., Sutton P.C., Belt M.V. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 1997. No. 387. P. 253–260.

Rall E.L., Bieling C., Zytynska S.E., Haase D. Exploring city-wide patterns of cultural ecosystem service perceptions and use. Ecological Indicators, 2017. No. 77. P. 80–95.

REFERENCES

Costanza R., D'arge R.C., Groot R.D., Farber S.B., Grasso M., Hannon B.M., Limburg K.E., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J.M., Raskin R.G., Sutton P.C., Belt M.V. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 1997. No. 387. P. 253–260.

Gorokhov V.A. Urban green construction. Moscow: Stroyizdat, 1991. 416 p. (in Russian).

Ecological Atlas of Russia. Moscow: Feoria, 2017. 510 p. (in Russian).

Lukashov A.A. Geological and geomorphological structure and morphodynamics of the Sparrow Hills (Moscow). Moscow University Bulletin. Series 5. Geography, 2008. No. 5. P. 68–73 (in Russian).

Lukashov A.A. Landslides of the Sparrow Hills. Geomorphological processes and their applied aspects. All-Russian scientific conference dedicated to the 255th anniversary of Moscow University and the 125th anniversary of the birth of I.S. Shchukin. Moscow: MSU, Faculty of Geography, 2010. P. 166–168 (in Russian).

Lukyanov L.E., Krasovskaya T.M. The study of light pollution of the environment at different scale levels. Actual problems of ecology and nature management: scientific papers of the XXII International Scientific and Practical Conference, Moscow. Moscow: RUDN, 2021. P. 318–327 (in Russian).

Lukyanov L.E., Krasovskaya T.M. The influence of light pollution on bird habitats on the territory of the Nature Reserve "Vorobyovy Gory". Regional Environmental Issues, 2022. No. 1. P. 101–107 (in Russian).

Markova O.I. Specially protected territories of Moscow as the basis of the ecological framework of a metropolis. Geographical Environment and Living Systems, 2020. No. 4. P. 28–47 (in Russian).

Myagkov M.S., Gubernskij Yu.D., Konova L.I., Litskevich V.K. City, architecture, man and climate. Moscow: Architecture-S, 2007. 344 p. (in Russian).

Paramonova T.A., Tishkina E.V., Krasnov S.F., Tolstikhin D.O. The structure of the soil cover and the main soil properties of the Vorobyovy Gory Nature Park. Moscow University Bulletin. Series 17: Soil science, 2010. No. 1. P. 24–34 (in Russian).

Rall E.L., Bieling C., Zytynska S.E., Haase D. Exploring city-wide patterns of cultural ecosystem service perceptions and use. Ecological Indicators, 2017. No. 77. P. 80–95.

Specially protected natural territories of Moscow: a reference guide (commissioned by the Department of Nature Management and Environmental Protection of the City of Moscow). Moscow: Torius77, 2013. 178 p. (in Russian).

Specially protected natural territories of Moscow. Nature Reserve Vorobyovy Gory. Moscow: Department of Nature Management and Environmental Protection of the city of Moscow, 2009. 11 p. (in Russian).

Sundukova E.N., Ilyina E.O. Light pollution as a result of urbanization. Actual problems of socio-economic and environmental safety of the Volga region. Proceedings of the VII International Scientific and practical conference, Kazan. Kazan branch of RUT, 2015. P. 45–48 (in Russian).

Taranets I.P., Alekseeva V.A. Nature protection on Vorobyovy Gory: Past and present. Life of the Earth, 2022. V. 44. No. 3. P. 319–333 (in Russian).

УДК: 502.4+502.8+528.946+912.4+911.53+908 **DOI: 10.35595/2414-9179-2023-2-29-518-535**

Л.Е. Лукьянов[1], **О.И. Маркова**[2]

ОБЪЕКТЫ ПРИРОДНОГО И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ЭСТЕТИЧЕСКИ ЦЕННЫЕ ПЕЙЗАЖИ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «ВОРОБЬЕВЫ ГОРЫ» В АТЛАСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

АННОТАЦИЯ

Природный заказник «Воробьевы горы» — особо охраняемая природная территория с уникальными расположением близ центра г. Москвы (6 км от Кремля) и конфигурацией в виде узкой полосы вдоль р. Москвы на высоком правом берегу. Территория Воробьевых гор в 1998 г. постановлением Правительства Москвы получила статус природного заказника регионального значения. В настоящее время заказник испытывает антропогенное давление, которое усилилось с его передачей в 2013 г. в безвозмездное пользование ЦПКиО «Парк Горького», что резко сменило вектор использования территории с природоохранного на рекреационное. Необходимы компромиссные решения, которые возможны только при обеспеченности всех участников землепользования данными об особенностях ООПТ и о геоэкологических угрозах для нее. Все эти данные могут быть комплексно представлены в атласной информационной системе (АИС) — компьютеризированной геоинформационной системе, связанной с конкретной территорией или темой в сочетании с повествовательной частью, где доминирующую роль играют карты. При включении большого количества разнообразной некартографической информации АИС классифицируется как мультимедийная (МАИС), создание которой имеет определенные перспективы для Воробьевых гор. Проведены сбор материалов по природному и культурному наследию Воробьевых гор и оценка возможности их включения в АИС. Собранные, упорядоченные и обработанные в процессе изучения территории данные и составленная карта явились основой проектируемой АИС, для которой определена тематическая структура. На территории природного заказника находится множество ценных объектов природного и культурного наследия (животные и растения Красной книги Москвы, историко-культурные объекты, в т. ч. федерального значения, связанные не только с московской, но и с российской историей). Информация о ценных природных объектах была оценена с точки зрения угроз при рекреационном воздействии. Выяснено, что участки с наибольшим биоразнообразием испытывают и наибольшую рекреационную нагрузку. Наибольшую опасность для природных объектов представляют масштабные строительные работы. Осуществлена гештальт-оценка эстетической ценности пейзажей заказника, выделены наиболее ценные из них с точки зрения посетителей-рекреантов.

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991,
e-mail: **lev.lykyanov@yandex.ru**

[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Географический факультет, Ленинские горы, д. 1, Москва, Россия, 119991,
e-mail: **solntsevaolga1401@gmail.com**

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атласная информационная система, природный заказник «Воробьевы горы», особо охраняемая природная территория, природное и культурное наследие, эстетическая ценность пейзажа

Lev E. Lukyanov[1], **Olga I. Markova**[2]

NATURAL AND CULTURAL HERITAGE OBJECTS AND AESTHETICALLY VALUABLE LANDSCAPES ON THE TERRITORY OF THE VOROBYOVY GORY NATURE RESERVE IN THE ATLAS INFORMATION SYSTEM

ABSTRACT

The Vorobyovy Gory Nature Reserve is a specially protected natural area with a unique location near the center of Moscow (6 km from the Kremlin) and configuration in the form of a narrow strip along the Moscow River on the high right bank. In 1998, by decree of the Moscow Government, the territory of the Vorobyovy Gory received the status of a natural reserve of regional significance. Currently, the reserve is experiencing anthropogenic pressure, which intensified with its transfer in 2013 to the free use of the Central Park of Culture and Recreation "Gorky Park", which sharply changed the vector of use of the territory from environmental to recreational. Compromise solutions are needed, which are possible only if all participants in land use are provided with data on the characteristics of protected areas and on geo-ecological threats to it. All this data can be comprehensively presented in an atlas information system (AIS) — a computerized geographic information system associated with a specific territory or topic, combined with a narrative part where maps play a dominant role. When including a large amount of various non-cartographic information, AIS is classified as multimedia (MAIS), the creation of which has certain prospects for Vorobyovy Gory. Materials on the natural and cultural heritage of the Vorobyovy Gory were collected and the possibility of their inclusion in the AIS was assessed. The data collected, organized and processed during the study of the territory and the compiled map formed the basis of the designed AIS, for which a thematic structure was defined. On the territory of the natural reserve there are many valuable objects of natural and cultural heritage (animals and plants of the Red Book of Moscow, historical and cultural objects, including those of federal significance, associated not only with Moscow, but also with Russian history). Information about valuable natural objects was assessed from the point of view of threats due to recreational impact. It was found that areas with the greatest biodiversity also experience the greatest recreational pressure. Large-scale construction works pose the greatest danger to natural objects. A gestalt assessment of the aesthetic value of the landscapes of the reserve was carried out, and the most valuable of them from the point of view of recreational visitors were identified.

KEYWORDS: atlas information system, the Vorobyovy Gory Nature Reserve, specially protected natural area, natural and cultural heritage, aesthetic value of the landscape

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail:* **lev.lykyanov@yandex.ru**

[2] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russia, *e-mail*: **solntsevaolga1401@gmail.com**

ВВЕДЕНИЕ

Особо охраняемые природные территории в городах — важная составляющая в поддержании экологического равновесия территории. Экосистемы городских природных территорий предоставляют широкий спектр экосистемных услуг, среди которых поддержание биоразнообразия, почвообразование, круговорот веществ, регулирование микроклимата, очищение воздуха, депонирование углерода и др. [*Reid* et al., 2005]. Расположение в пределах городской черты может обусловливать наличие на территории ООПТ объектов природно-культурного и историко-культурного наследия, поэтому городские ООПТ служат не только экологическим буфером, но и местом притяжения горожан, уставших от однотипной серой застройки и стремящихся вырваться на природу. Тем важнее встает вопрос о защите ООПТ от нарастающей антропогенизации природных ландшафтов и поиске баланса между рекреационным и природоохранным использованием [Global…, 2019]. Поиск такого баланса весьма актуален для природного заказника «Воробьевы горы» в г. Москве.

Природный заказник «Воробьевы горы» — особо охраняемая природная территория, обладающая уникальными расположением близ центра города (6 км от Московского Кремля) и конфигурацией (вытянутость узкой полосой вдоль р. Москвы на высоком правом берегу). Площадь заказника составляет 1,375 км^2. Геоморфологической особенностью Воробьевых гор является высокая оползневая активность, которая и формирует рельеф территории. Склоны гор пересечены грядами и буграми, рвами растяжения и отседания, оползневыми цирками и оврагами с выходами родников [*Лукашов*, 2008]. Заказник отличается высоким видовым разнообразием растений и птиц, многие из которых занесены в Красную книгу города Москвы [2022]. Помимо этого, в нем находится множество важных природно-культурных и исторических объектов.

Территория Воробьевых гор в 1987 г. была объявлена памятником природы геологического характера, а в 1998 г. постановлением Правительства Москвы получила статус природного заказника регионального значения. В настоящее время природный заказник «Воробьевы горы» испытывает антропогенное давление, которое усилилось с передачей в 2013 г. территории ООПТ в безвозмездное пользование ЦПКиО «Парк Горького», что резко сменило вектор использования территории с природоохранного на рекреационное. Это нашло отражение в программах благоустройства, противоречащим основным целям и задачам создания ООПТ[1]: установке на территории заказника ландшафтного освещения, вырубке под строительство спортивного комплекса, шумового загрязнения в виде громкой музыки над спортивными объектами и т. д., что вызывает недовольство со стороны местных жителей и экологических активистов[2].

Обеспечение условий отдыха и рекреации для горожан — одна из основных задач природных территорий в городе, поэтому их рекреационное освоение отменить невозможно, однако им можно управлять. Поиск компромиссных решений между рекреационным и природоохранным вектором развития территорий возможен только при обеспеченности всех участников землепользования данными об особенностях ООПТ и о геоэкологических угрозах для нее. Все эти данные могут быть комплексно представлены в атласной информационной системе.

Атласная информационная система (АИС) — компьютеризированная геоинформационная система, связанная с конкретной территорией или темой в сочетании с повествовательной частью, где доминирующую роль играют карты. Она представляет

---

1 Об особо охраняемых природных территориях: Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ред. от 28.06.1995). Собрание законодательства Российской Федерации, 1995. № 5. Ст. 22

2 Воробьевых гор негасимый свет. 23.01.2018 г. Электронный ресурс: https://www.kommersant.ru/doc/3527622 (дата обращения 12.05.2022)

собой электронную версию бумажного атласа с расширенными функциональными возможностями (масштабирования, навигации, адресного поиска, картометрических функций и более сложных аналитических функций, присущих ГИС). АИС отличают динамичность, интерактивность, включение мультимедиа, возможность изменения масштабов и содержания карт [*Яблоков, Тикунов,* 2016; *Ormeling,* 1996]. Атласные информационные системы отличаются от автоматизированных картографических систем (АКС) — производственных и (или) научно-исследовательских комплекс автоматических картографических приборов, компьютеров, программных и информационных средств, функционирующих как система создания и использования карт [*Карчагина,* 2016], а также от географических информационных систем (ГИС), обеспечивающих «сбор, хранение, обработку, отображение и распространение данных, а также получение на их основе новой информации и знаний о пространственно-координированных явлениях» [*Капралов* и др., 2005].

Особенности включения различной информации о наличии и состоянии природных и историко-культурных объектов, а также эстетически ценных пейзажей, являющихся неотъемлемыми элементами культурных ландшафтов на локальном участке — природном заказнике «Воробьевы горы» в г. Москве — рассмотрены в настоящей работе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Информационная база АИС может включать разные элементы/аспекты географических объектов, в отношении особо охраняемых городских территорий — о природном и культурном наследии, культурном ландшафте и состоянии природной среды.

В АИС могут входить разные виды данных: картографические топографические и тематические, аэрокосмические, модели, статистические, текстовые, фотографические, художественные, инфографические, звуковые.

При включении большого количества разнообразной некартографической информации (аудио-, видео-, фотоинформации, анимации, диаграмм и текста) атласная информационная система классифицируется как мультимедийная (МАИС) — систематизированный целевой набор пространственных данных в электронном виде с поддержкой принятия решений, ориентированной на пользователя. Сходство с бумажным атласом выражается в том, что МАИС представляет собой систематическое собрание органически увязанных между собой и дополняющих друг друга географических карт, созданных по общей программе как целостное произведение. Из картографических функций МАИС отмечаются управление картой (слоями, категориями легенды, отображениями, проекциями), выделение отметок, маркирование и анализ данных (изменение классификаций, параметров состояния (освещение, яркость), сравнение карт, отбор данных) [*Яблоков, Тикунов,* 2016; *Hurni,* 2008].

Любая атласная информационная система требует прежде всего проектирования. В таблице 1 рассмотрены разделы и подразделы АИС как многокомпонентной системы, проектируемой для охраны природного и культурного наследия. Подобную структуру АИС (с вариациями) можно применить для любой городской ООПТ. При единстве тематических структур разных ООПТ облегчается возможность сопоставления их между собой и соединения в общую атласную информационную систему с единой базой данных. Проектирование АИС Воробьевых гор должно быть основано на представленной ниже информации.

Табл. 1. Элементы наполнения АИС для ООПТ
Table 1. AIS filling elements for specially protected natural areas

Разделы АИС	Подразделы АИС
Объекты природного наследия	Виды растений, животных, грибов, внесенные в Красную книгу; биоразнообразие; биогеоценозы и экосистемы; старовозрастные деревья; родники и источники; реки и ручьи; озера и пруды; характерные горные породы; уникальные элементы рельефа; эстетически ценные природные пейзажи …
Объекты историко-культурного наследия	Храмы; памятники; архитектурные ансамбли; святые и достопримечательные места; развалины исторических объектов; археологические объекты …
Культурные ландшафты	Культурные ландшафты, образованные историческими типами природопользования; эстетически ценные пейзажи, устроенные с участием человека, в т. ч. отраженные в произведениях художников и фотохудожников разных времен …
Рекреационные объекты	Дорожно-тропиночная сеть; детские или спортивные площадки; скамейки; беседки …
Функциональное зонирование территории	Характер землепользования; рекреационная нагрузка; проходимость в зимнее время …
Экологическое состояние	Шумовое, световое и радиационное загрязнение; гидрохимическое состояние поверхностных вод; содержание загрязняющих веществ в почвах, в воздухе, в водах, в элементах биоты …

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Создание атласной информационной системы природного заказника «Воробьевы горы» позволяет поместить в ней данные об объектах природного, природно-культурного и исторического наследия, об эстетически ценных пейзажах, важных для восстановления организма человека, находящегося в условиях стресса мегаполиса. Рассмотрим некоторые элементы, которые могут быть размещены в проектируемой АИС.

Природное наследие

Природный заказник «Воробьевы горы» отличается высоким биоразнообразием. Расположение заказника на южном склоне Теплостанской возвышенности защитило растительность от холодных зимних ветров, дующих преимущественно с юго-запада, и создало благоприятные условия для произрастания широколиственного леса на дерновых и дерново-подзолистых почвах.

На указанной территории произрастает более 40 видов древесных пород: дуб черешчатый, липа сердцевидная, клен остролистный, вяз гладкий, береза повислая и др. Встречаются и виды-интродуценты, высаженные здесь во время работ по благоустройству в 1950–1960-х гг., среди которых лиственница сибирская, каштан конский, орех маньчжурский, акация белая, ольха черная и др. Кустарники на Воробьевых горах представлены не только типичными для этой природной зоны, но и декоративными видами, высаженными человеком. Чаще всего на территории заказника можно встретить бересклет бородавчатый, сирень, жимолость лесную, малину обыкновенную, снежноягодник, спирею и т. д. В Красную книгу Москвы внесены следующие растения: дремлик широколистный, астрагал датский, хохлатка полая, лук огородный, колокольчик персиколистный и др. В настоящее время из-за масштабных строительных работ возрастает угроза их произрастанию.

В заказнике можно встретить более 70 видов птиц, около половины из которых занесены в Красную книгу Москвы: чеглок, кукушка, обыкновенная пустельга, ушастая сова, серая неясыть, сорокопут-жулан, ястреб-перепелятник, белоспинный дятел и мн. др. [ООПТ Москвы…, 2013]. Класс земноводных и пресмыкающихся представлен слабо; в Красную книгу Москвы внесены травяная лягушка, озерная лягушка и обыкновенный уж.

Живописное место Воробьевых гор — небольшой Лесной (Безымянный) пруд площадью около 0,1 га[1], в котором водятся караси и озерные лягушки, растут камыши, кубышки и рогоз.

На Воробьевых горах достаточно большое количество родников-источников, образованных при помощи регионального водоупора мощностью до 40 м [*Швец* и др., 2002]. К наиболее известным из них относятся: Остроумовский родник, Родники выше и ниже тропы под склоном, Родник у стадиона, Верхний и Нижний родники под стелой Герцену и Огареву, Родник на дорожке восточнее метромоста, Холодный и Теплый родники у 1-го Воробьевского проезда[2]. Родники Воробьевых гор имеют в основном декоративно-рекреационное значение, вода в настоящее время не считается питьевой.

Историко-культурное наследие

Всего на территории заказника «Воробьевы горы» расположены 14 объектов культурного наследия, из которых 5 являются памятниками федерального значения и 2 — памятниками регионального значения (рис. 1). При этом 9 из 14 объектов формально не входят в состав заказника, а находятся на территории сторонних землепользователей, но все они являются частью природного комплекса Воробьевых гор.

Старейшим строением на территории Воробьевых гор является Андреевский монастырь, внесенный в список памятников федерального значения. Предание относит возникновение мужской обители «у Воробьевых круч, в Пленницах» к XIII в. (здесь делали плоты из поленьев и сплавляли вниз по течению), но ранние документальные свидетельства относятся лишь к середине XVI в., до конца которого обитель называлась Преображенской пустынью. В 1591 г., в день мученика Андрея Стратилата произошло чудесное избавление Москвы от нашествия крымского хана Казы-Гирея, и москвичи построили в обители сначала деревянный, а в 1675 г. — каменный надвратный храм во имя святого мученика Андрея Стратилата (последний был построен на средства боярина Ф.М. Ртищева). Монастырь получил название Андреевского. Во время своего расцвета в XVII в. он имел земли, мельницы, рыбные ловли и другую собственность. Затем история монастыря была непростой, с неоднократными закрытиями (первый раз — в 1724 г.) и передачей под различные организации; в 1991 г. там было открыто Патриаршее подворье, а в 2013 г. — ставропигиальный мужской монастырь[3]. Архитектурный ансамбль монастыря включает храм Воскресения Христова, колокольню с храмом апостола Иоанна Богослова, надвратный храм св. муч. Андрея Стратилата, корпуса по периметру, являющиеся оградой монастыря[4]. Монастырь очень гармонично вписан в окружающий ландшафт.

---

1 Природный заказник «Воробьевы горы». Московские парки: фотосайт. Электронный ресурс: http://moscowparks.narod.ru/pzvorgor/forestpond.htm (дата обращения 02.02.2023)

2 *Насимович Ю.* Реки, озера и пруды Москвы. Темный лес. Электронный ресурс: http://temnyjles.narod.ru/ Reki3-10.htm (дата обращения 05.02.2023)

3 Историческая справка. Андреевский ставропигиальный мужской монастырь. Электронный ресурс: https://andreevsky-monastery.ru/monastyr/ (дата обращения 02.02.2023)

4 Андреевский мужской монастырь в Москве — детище Ртищева с богатой историей. ArchitectureGuru. Архитектурные сооружения мира. Электронный ресурс: https://architectureguru.ru/st-andrews-monastery-in-moscow/ (дата обращения 02.02.2023)

Большую живописность территории заказника придают два пруда — Бол. Андреевский и Мал. Андреевский, получившие название по монастырю[1]. Время их создания разнится в разных источниках: конец XVII в. (?), рубеж XVIII–XIX вв. (?). Около прудов располагалась небольшая деревня, ее жители в прудах разводили рыбу. В настоящее время пруды являются объектами культурно-природного наследия Воробьевых гор; они сохранились в естественных берегах. У берегов прудов Воробьевых гор размещены смотровые площадки и проходят экологические маршруты.

На вершине склона Воробьевых гор, над Андреевскими прудами, расположен большой усадебный комплекс «Дача Дмитриева-Мамонова». В список объектов федерального значения входит непосредственно здание усадьбы, оранжерея и приусадебный пейзажный парк. Усадьба была построена в середине XVIII в. (с 1756 по 1761 гг.) по проекту О. Бове и известна как бывшая загородная резиденция князей Василия Долгорукова-Крымского (московского генерал-губернатора, при котором была построена усадьба и разбит регулярный липовый парк[2]), Николая Юсупова (с нач. XIX в., когда главное здание усадьбы было перестроено в стиле ампир, был разбит пейзажный парк к востоку от регулярного, построена новая большая оранжерея со сплошным остеклением) и графа Матвея Дмитриева-Мамонова. В 1883 г. усадьба была приобретена садоводом Федором Ноевым, который развил в ней промышленное оранжерейное цветоводческое хозяйство; усадьбу в то время стали называть Ноевой дачей.

Липовый парк был шпалерным, о чем говорит близкая посадка одинаковых деревьев. Пейзажный «английский» парк был создан по правилам садово-паркового искусства с живописными группами деревьев, лесными участками, большими полянами, лужайками, дорожками свободных очертаний. С балкона северного фасада открывался свободный вид на Москву-реку и заречные дали. В пейзажном саду были посажены липа, клен, дуб, ясень, рябина, береза. В настоящее время сохранились старые деревья в возрасте около 250 лет, образующие линии планировки. В западной части усадьбы в саду и оранжереях выращивали яблоки, груши, сливы, виноград, апельсины, ананасы[3].

В настоящее время в здании усадьбы расположен Институт химической физики РАН (с послевоенного времени). Ему также принадлежит северный флигель Дачи Дмитриева-Мамонова, жилой дом сотрудников и здание лаборатории взрывов и горения, построенное в 1949 г. по проекту П.И. Сидорова (мастерская А.В. Щусева). Все эти объекты являются памятниками регионального значения[4].

Храм Живоначальной Троицы расположен к западу от основной смотровой площадки (сооруженной в 1948 г.). Первое упоминание о существовании деревянного храма при древнем дворцовом селе Воробьеве датируется 1453 г. Обветшавший храм был разобран в конце XVIII в. Церковь в стиле позднего ампира была построена по проекту архитектора А.Л. Витберга в 1811–1813 гг. Известно, что в 1812 г. перед советом в Филях здесь молился Михаил Кутузов; храм выстоял во время наполеоновского нашествия.

---

1 Воробьевы горы. Моспрогулка. Электронный ресурс: http://mosprogulka.ru/places/vorobievy_gory (дата обращения 02.02.2023)

2 Усадьба Дмитриева-Мамонова (Ноева дача). Достопримечательности Москвы. Электронный ресурс: http://optimisty.com/noeva_dacha (дата обращения 12.02.2023)

3 Историческая справка. О центре. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук. Электронный ресурс: https://www.chph.ras.ru/index.php/o-centre/istoricheskaya-spravka (дата обращения 12.02.2023)

4 Распоряжение Правительства Москвы, Департамента культурного наследия г. Москвы от 15.08.2017 № 324 «Об утверждении предмета охраны объекта культурного наследия регионального значения (памятника) ”Здание лаборатории взрывов и горения Института химической физики им. Н.Н. Семенова“, 1949 г., архитектор П.И. Сидоров (мастерская А.В. Щусева)»

В советское время храм не закрывался, хотя угрозы этому были, сохранился ее старинный интерьер, колокола продолжали звонить даже после запрещения колокольного звона. Троицкий храм уцелел и после строительства Главного здания Московского университета в 1950-х гг.[1] В настоящее время действующий храм является объектом культурного наследия федерального значения.

В советское время, в 1978 г. к северо-востоку от смотровой площадки на Воробьевых горах был установлен памятник регионального значения — стела А.И. Герцену и Н.П. Огареву. На стене памятника высечена надпись: «Здесь в 1827 г. юноши А. Герцен и Н. Огарев, ставшие великими революционерами-демократами, дали клятву, не щадя жизни, бороться с самодержавием». Памятник увековечивает один из ключевых эпизодов в истории русского революционно-демократического движения и считается одним из наиболее оригинальных по форме и по образному содержанию московских памятников[2].

На Воробьевых горах расположены также следующие интересные объекты, которые сейчас отнесены к объектам культурного наследия местного значения:

1. Остатки фундамента ресторана Степана Крынкина, расположенные к северо-западу от смотровой площадки, на склоне Воробьевых гор. В начале XX в. здесь располагался один из самых престижных ресторанов Москвы, замечательный объект утраченного исторического культурного ландшафта. Ресторан вырос из обычного сельского трактира; он славился широким ассортиментом овощных блюд, разносолами (в т. ч. пышкинскими огурчиками, которые выращивали в Лужниках и солили в бочках на дне Москвы-реки), клубникой со сливками. С. Крынкин держал клубничные теплицы с круглогодичным урожаем, построил собственную электростанцию, а в 1904 г. — новое здание ресторана в русском стиле по проекту архитектора И.А. Иванова-Шица. Для развлечения гостям предлагалась подзорная труба для обозрения окрестных московских пейзажей, катание на тележках по рельсам с гор, на тройках, оленьих упряжках, санях, автомобилях, на лодках и катере по реке. Пели русские, украинские и цыганские хоры, играл оркестр. Открытая терраса ресторана была подвешена на деревянных кронштейнах прямо над обрывом. После революции ресторан конфисковали, устроили библиотеку, керосиновую лавку, и вскоре он сгорел[3].
2. Дача купцов Грачевых — один из немногих сохранившихся в Москве примеров дачной застройки московских предместий начала XX в. Она расположена на бровке Воробьевых гор (ул. Косыгина, 18). Фабрикант С.Н. Грачев, занимавшийся в т. ч. и дачным бизнесом, купил усадьбу на краю с. Воробьевка в 1896 г. и построил дом. Трехэтажное красивое здание с высокой мансардой — единственный сохранившийся образец богатой дачной застройки московских предместий нач. XX в. (по стилистическим особенностям — середина – вторая половина 1900-х гг.) В 1910-х гг. усадьбу арендовало популярное «Московское общество Горно-Лыжнаго и Воднаго Спорта» (Могливс). В настоящее время в особняке эпохи модерна расположен отдел ДПС ГИБДД г. Москвы. Вокруг дачи сохранился

---

1 История храма. Храм Живоначальной Троицы на Воробьевых горах. Электронный ресурс: http://hram-troicy.prihod.ru/istorija_khrama_razdel (дата обращения 12.02.2023)

2 Аэрокосмический атлас «Московский университет — Воробьевы горы» Межуниверситетского аэрокосмического центра при Географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова. Электронный ресурс: http://www.geogr.msu.ru/science/aero/acenter/atlas/16-17%27pam%27g_o.htm (дата обращения 24.03.2023)

3 *Хорватова Е.* «И хруст французской булки» … Ресторан Крынкина на Воробьевых горах. Электронный ресурс: https://eho-2013.livejournal.com/57730.html (дата обращения 15.02.2023)

усадебный парк со старыми деревьями: 150-летним дубом на краю обрыва справа от дома, там же аллеей ясеней, вдоль улицы Косыгина аллеями тополей и лип и рядами старых ив[1].

3. Современные памятники: Бюст Председателя Совета Министров СССР А.Н. Косыгина близ ул. Косыгина, 18 на вершине бровки Воробьевых гор, открыт в 2008 г. Автор памятника — народный художник СССР Н. Томский[2].
4. Барельеф героям Отечественной войны 1812 г., установленный на Андреевской набережной к северо-востоку от спортивного комплекса «Воробьевы горы». Барельеф установлен в 2012 г. в честь 200-летия победы в войне. Тогда же потомками участников войны высажена именная Бородинская аллея из 20 дубов[3].
5. Возле спорткомплекса существовал памятный камень, заложенный 5 июня 1998 г. во Всемирный день окружающей среды мэром Москвы Ю. Лужковым к конгрессу «Человек в большом городе XXI в.». Впрочем, памятник в 2017 г. был расколот при масштабных строительных работах[4].

Рекреационная нагрузка

На основании многолетних наблюдений авторами была оценена средняя рекреационная нагрузка (посещаемость) участков природного заказника «Воробьевы горы» (рис. 2). Так, наиболее посещаемым участком является территория, лежащая между спортивным комплексом «Воробьевы горы» и Лужнецким метромостом (участок 1 в табл. 3). Это связано с расположением на метромосте станции метро «Воробьевы горы»; большая часть людей, выходя из нее, проходит этот участок, либо направляясь в сторону смотровой площадки на вершине Воробьевых гор, либо спускаясь к Воробьевской набережной. Объектами притяжения горожан и туристов на этом участке являются Лесной пруд с беседками, детская и спортивная площадка.

Средняя степень рекреационной нагрузки характерна для небольшой территории к западу от спортивного комплекса «Воробьевы горы», которую люди проходят, спускаясь со смотровой площадки к Воробьевской набережной мимо поля для мини-футбола (участок 2). Также к этой категории посещаемости можно отнести всю территорию к востоку (от метромоста до здания Института РАН), которая привлекает внимание Андреевскими прудами и беседками (участок 3).

Слабопосещаемым участком заказника «Воробьевы горы» является территория между полем для мини-футбола и Остроумовским родником близ правительственных дач на ул. Косыгина (участок 4). На территории участка почти отсутствуют асфальтированные дороги и крупные антропогенные объекты, за исключением поисково-спасательной станции «Ленинские горы». Территорию участка пересекают многочисленные велотрассы и стихийные тропы.

Узкая (50–100 м) территория протяженностью 1 км к востоку от правительственных дач является наименее посещаемым участком заказника (участок 5). Участок не предназначен для посещения людьми, что связано с отсутствием освещения, большим

---

1 Усадьба (дача) купцов Грачевых «Воробьевка» на Воробьевых горах. Livejournal. Электронный ресурс: https://ulia-ukke.livejournal.com/1353437.html (дата обращения 16.02.2023)

2 Памятник-бюст Косыгину в Москве на улице его имени. Памятники в России. Электронный ресурс: https://pamyatniki-v-rossii.ru/byusty/pamjatnik-bjust-kosyginu-v-moskve-na-ulice-ego-imeni/ (дата обращения 17.02.2023)

3 В Москве в честь 200-летия победы в Отечественной войне 1812 года высадят Бородинскую аллею. ТАСС. Электронный ресурс: https://tass.ru/moskva/600661 (дата обращения 17.02.2023)

4 *Николаева А.* Памятный камень «Во имя будущего Москвы» на Воробьевых горах засыпали строительным мусором. Livejournal. Электронный ресурс: https://anna-nik0laeva.livejournal.com/572558.html (дата обращения 17.02.2023)

перепадом высот и заболоченностью территории ввиду большого числа точек разгрузки подземных вод.

Немногочисленные древесные насаждения на территории спортивного комплекса, строительство которого до сих пор продолжается, находятся под угрозой исчезновения в ближайшем будущем.

Сравним количество видов растений и животных, внесенных в Красную книгу Москвы, обитающих на участках заказника, с рекреационной нагрузкой в разных участках заказника (табл. 2).

Табл. 2. Количество видов, внесенных в Красную книгу, на разных участках заказника «Воробьевы горы» в зависимости от их рекреационной нагрузки
Table 2. The number of species listed in the Red Book in different areas of the Vorobyovy Gory Nature Reserve, depending on their recreational load

№ участка заказника	Рекреационная нагрузка на участок	Количество видов, внесенных в Красную книгу		Площадь участка, га	Кол-во видов, внесенных в Красную книгу, на 1 га территории
		Растения	Животные		
1	Высокая	26	19	17,28	2,60
2	Средняя	9	3	7,04	1,70
3	Средняя	19	18	26,27	1,40
4	Слабая	12	21	20,67	1,59
5	Крайне слабая	10	14	12,86	1,86

Участки природного заказника, обладающие наибольшим биоразнообразием, испытывают при этом самую сильную рекреационную нагрузку. Так, сравнительно небольшой по площади участок между спортивным комплексом и метромостом наиболее активно вытаптывается людьми и замусоривается. На участках со средней и слабой нагрузкой биоразнообразие немного ниже, однако и в них присутствуют те же проблемы, связанные с деятельностью рекреантов (например, на участке 4 наблюдается самая высокая плотность стихийных троп во всем заказнике, там же прокладываются новые велотрассы). Участок 5, обладающий относительно богатым разнообразием видов, людьми почти не посещается, однако там наблюдается другая проблема — световое загрязнение в виде ландшафтного освещения, насквозь освещающего территорию заказника.

Эстетически ценные пейзажи

Одним из важнейших свойств ландшафта Воробьевых гор является его высокая эстетическая привлекательность. В.А. Николаев [2003] писал: «Находясь в прекрасном ландшафте, ощущая, созерцая, вдыхая его, человек испытывает чувство восторга, духовный и телесный катарсис. Тогда как разрушенный, обезображенный ландшафт вызывает у него чувство расстроенности, неуравновешенности, раздражения». Эстетика ландшафта, с одной стороны, характеризуется его красотой, гармоничностью и системной организованностью, с другой стороны, эта красота может быть оценена лишь человеком, который ее воспринимает, осмысляет и субъективно оценивает [*Дирин*, 2001]. При этом если восприятие эстетики субъектом у разных людей может сильно отличаться, то сам объект восприятия может быть оценен по объективным критериям эстетичности и закономерностям пространственной дифференциации ландшафтов.

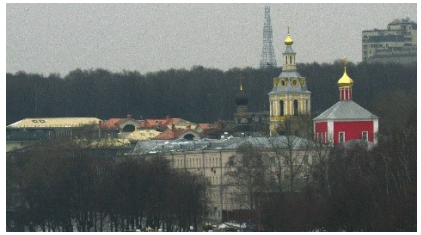
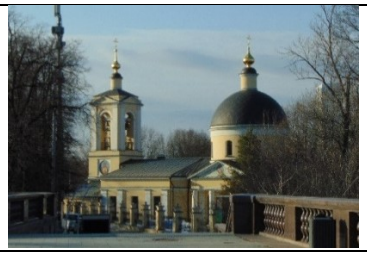
		
Андреевский монастырь. Фото О.И. Марковой St. Andrew's Monastery. Photo by Olga I. Markova	*Андреевские пруды. St. Andrew's Ponds. Https://fujiclub.pro/photos/25654*	*Храм Живоначальной Троицы. Фото Л.Е. Лукьянова. The Church of the Life-Giving Trinity. Photo by Lev E. Lukyanov*
		
Дача Дмитриева-Мамонова. Dmitriev-Mamonov's dacha.ttps://bangkokbook.ru/galereya/pravitelstvennye-dachi-na-vorobevyh-gorah-81-foto.html	*Дача купцов Грачевых. The Grachev merchants' dacha. Https://bangkokbo-ok.ru/galereya/pravitel stvennye-dachi-na-vorobevyh-gorah-81-foto.html*	*Остатки фундамента ресторана Крынкина. Фото Л.Е. Лукьянова. The remains of the foundation of Krynkin's restaurant. Photo by Lev E. Lukyanov*
		
Стела А.И. Герцену и Н.П. Огареву. Stele to A.I. Herzen and N.P. Ogarev. Https://www.msmap.ru/monuments/ 62/photos/179	*Бюст А.Н. Косыгина. Bust of A.N. Kosygin. Https://wikimapia.org/10190129/ru/*	*Барельеф героям Отечественной войны 1812 г. The bas-relief to the heroes of the Patriotic War of 1812. Https:// crimeabereg.ru/residence-permit/chto-delat-na-vorobevyh-gorah-zimoi-vorobevy-gory-progulka-pamyatnaya.html*

Рис. 1. Объекты культурного наследия в природном заказнике «Воробьевы горы»
Fig. 1. Objects of cultural heritage in the "Vorobyovy Gory" Nature Reserve

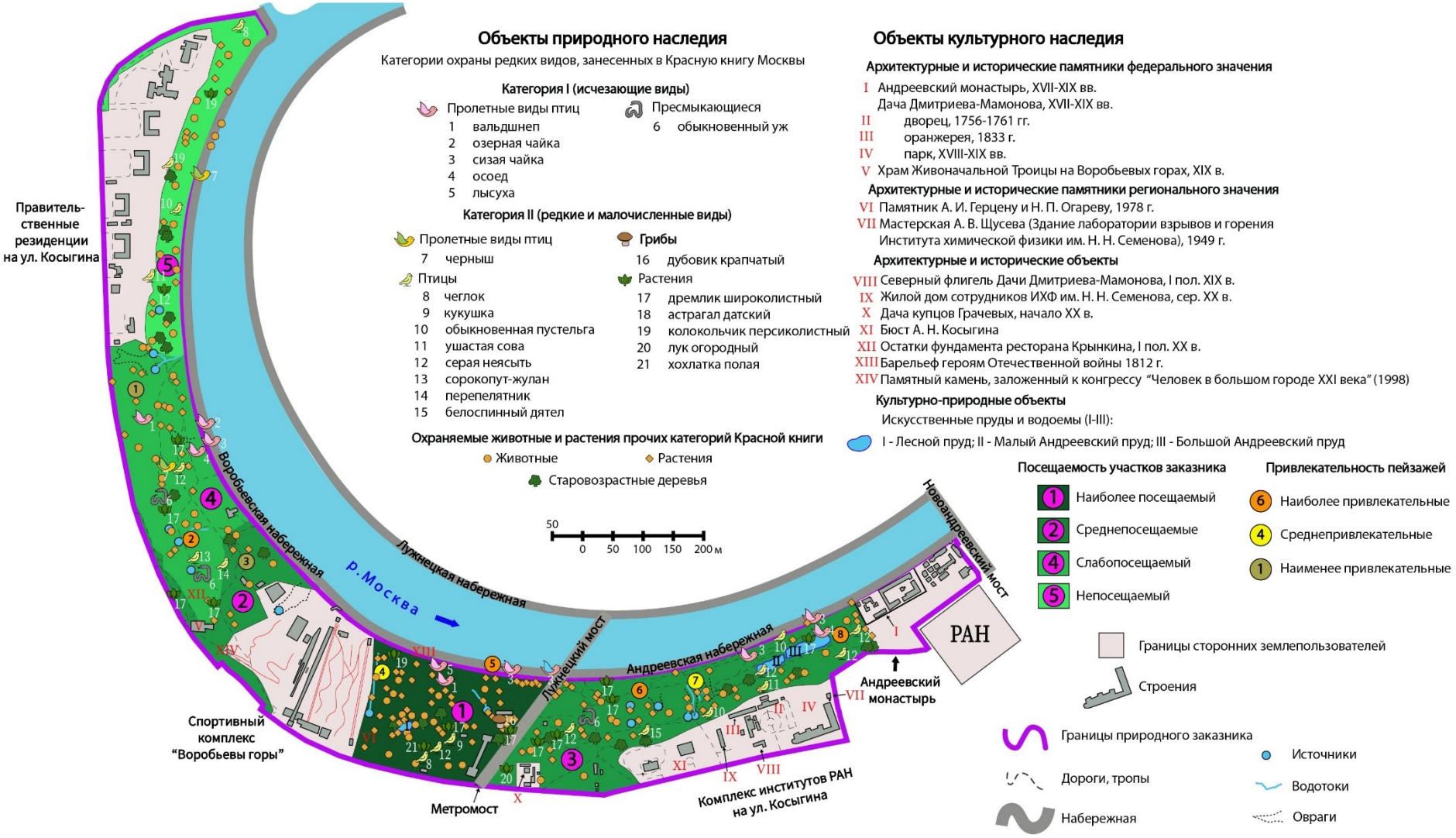


Рис. 2. Объекты природного и культурного наследия и эстетически ценные пейзажи в природном заказнике «Воробьевы горы»
Fig. 2. Natural and cultural heritage objects and aesthetically valuable landscapes in the Vorobyovy Gory Nature Reserve

Визуальное восприятие является важным инструментом познания окружающего мира, т. к. 75 % информации о нем человек получает при помощи органов зрения [*Николаев*, 2003]. Природа создает атмосферу покоя и тишины, которых часто не хватает жителям городов; вследствие этого созерцание природы, вызывающее умиротворение и чувство безмятежности, положительно сказывается на ментальном здоровье человека. В связи с этим эстетически ценные пейзажи в природных территориях тоже могут и должны быть отображены в АИС.

На территории заказника «Воробьевы горы» были выбраны 8 локаций для эстетической оценки пейзажей[1]. Выбор осуществлялся путем гештальт-оценки, при которой оценивался целостный образ местности и его потенциальная эстетическая ценность. На выбранных локациях были сделаны фотографии (рис. 3).

Эстетичность ландшафта формируется благодаря упорядоченности его структуры в пространстве, поэтому эта упорядоченность может быть оценена объективно. Для подтверждения наличия эстетических свойств ландшафта нами был проведен структурно-информационный анализ, т. е. путем сравнения объективных критериев эстетичности пейзажей (объективистский метод) с последующим социологическим опросом (субъективистский метод). Выделяют несколько критериев для оценки степени визуального разнообразия наблюдаемого пейзажа [*Дирин*, 2005]. При проявлении каждого из этих критериев в оцениваемом пейзаже ему присваивался сравнительный балл (табл. 3).

Табл. 3. Балльная оценка эстетической ценности выбранных пейзажей
Table 3. Aesthetic value score of the selected landscapes

№	**Фото** / **Оценочный показатель эстетичности пейзажа**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	Плотность границ между ландшафтными урочищами в пределах видимости	Не учитывалась[2]							
2	Разнообразие структурно и вещественно разнородных элементов	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Цветовая гамма	4	4	3	3	6	4	4	5
4	Наличие и количество композиционных узлов и осей	0	2	3	2	2	2	2	0
5	Наличие пейзажных кулис	0	2	0	2	1	2	2	2
6	Глубина и разнообразие перспективы	0	1	1	1	2	1	0	1
7	Залесенность территории	2	1	2	3	1	2	2	3
8	Наличие и обилие водных поверхностей	0	0	0	0	3	0	0	3
9	Антропогенная трансформация пейзажей	3	0	−5	0	−5	0	0	1
Всего		**9**	**10**	**4**	**11**	**10**	**11**	**10**	**15**

[1] При оценке эстетической привлекательности ландшафта оцениваются его визуальные качества, т. е. видимая картина, которую образует природно-территориальный комплекс. Поэтому с точки зрения восприятия и эстетичности следует рассматривать именно *пейзаж* как видимое, зримое пространство [*Дирин*, 2005]

[2] Почти все фотографии обладают ближней перспективой и не позволяют оценить длины и площади ландшафтных контуров

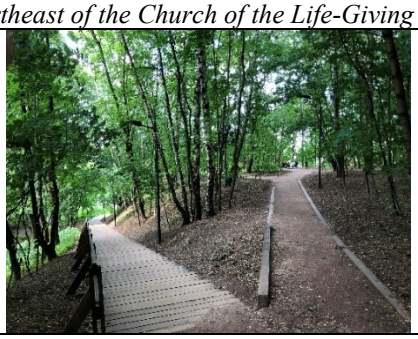
	
1. Лес к западу от Остроумовского родника / The forest to the west of the Ostroumovsky spring	*2. Экологическая тропа к северо-востоку от Храма Троицы Живоначальной / Nature trail to the northeast of the Church of the Life-Giving Trinity*
	
3. Поле для мини-футбола / Mini-football field	*4. Спуск от детской площадки к Воробьевской набережной / Descent from the playground to Vorobyovskaya embankment*
	
5. Воробьевская набережная (вид на р. Москву) / Vorobyevskaya embankment (view of the Moscow River)	*6. Экологическая тропа вдоль Андреевской набережной / Nature trail along the Andreevskaya embankment*
	
7. Подъем от Андреевской набережной к Андреевским прудам / Ascent from the Andreevskaya embankment to the Andreevsky ponds	*8. Большой Андреевский пруд / Bolshoy Andreevsky Pond*

Рис. 3. Эстетически ценные пейзажи в природном заказнике «Воробьевы горы», выбранные путем гештальт-оценки. Фото Л.Е. Лукьянова
Fig. 3. Aesthetically valuable landscapes in the Vorobyovy Gory Nature Reserve, selected by gestalt assessment. Photo by Lev E. Lukyanov

Согласно результатам структурно-информационного анализа, наиболее эстетически ценным пейзажем является пейзаж Андреевского пруда (15 баллов), экологическая тропа вдоль Андреевской набережной (11 баллов) и спуск от детской площадки к Воробьевской набережной (11 баллов). Важно отметить, что вид с Воробьевской набережной на р. Москву мог бы стать лидером с 15-ю баллами, однако 5 баллов было снято ввиду наличия в пейзаже антропогенных нарушений (строения на заднем плане, канатная дорога, запечатанная набережная и т. д.).

Далее в ходе социологического опроса, проведенного на Воробьевых горах с 22 августа по 5 октября 2022 г., было опрошено 128 респондентов-рекреантов заказника (69 мужчин, 59 женщин). В числе прочих вопросов респондентам было предложено выбрать три наиболее эстетически привлекательных пейзажа на восьми представленных фотографиях. Результаты опроса показали, что наиболее привлекательными являются пейзаж Андреевского пруда (фото 8; 100 респондентов), вид с набережной на р. Москву (фото 5; 81 респондент) и пейзаж экологической тропы на склоне Воробьевых гор (фото 2; 69 респондентов). Таким образом, наличие водной поверхности повышает эстетическую привлекательность пейзажа и даже присутствие на фото 5 антропогенных объектов не смущало респондентов при выборе этого варианта.

Сведя воедино результаты балльной оценки и социологического опроса, можно разделить восемь исследуемых пейзажей на три категории: наиболее привлекательные (фото 2, 5, 6, 8), средне-привлекательные (фото 4 и 7) и наименее привлекательные (фото 1 и 3) (табл. 4).

Табл. 4. Ранжирование пейзажей по результатам балльной оценки и социологического опроса
Table 4. Ranking of landscapes based on the results of aesthetic value score and survey

	8	**6**	**5**	**2**	**4**	**7**	**3**	**1**
Балльная оценка	15	11	10	10	11	10	4	9
Доля респондентов, выбравших пейзаж (в числе прочих)	78 %	45 %	63 %	54 %	23 %	24 %	7 %	5 %

Проведенная оценка эстетической ценности пейзажей Воробьевых гор является первичной, т. к. Воробьевы горы предлагают посетителям парка гораздо больший выбор эстетически ценных пейзажей, которые мы в этом исследовании не рассматривали. Более глубокие оценки эстетики природы будут проведены в последующих исследованиях.

ВЫВОДЫ

В результате проделанных работ проведены сбор материалов по природному и культурному наследию Воробьевых гор и оценка возможности их включения в атласную информационную систему.

Собранные, упорядоченные и обработанные в процессе изучения территории данные и составленная карта явились основой проектируемой атласной информационной системы. Определена тематическая структура АИС, ее разделы и подразделы.

На территории природного заказника «Воробьевы горы» находится множество ценных объектов природного и культурного наследия, в т. ч. животных и растений Красной книги Москвы; имеются историко-культурные объекты федерального значения: Андреевский монастырь, храм Троицы Живоначальной, дача Дмитриева-Мамонова, связанные не только с московской, но и с российской историей. На территории заказника

существуют также объекты и регионального, и местного значения, представляющие большой интерес и нуждающиеся в охране.

Информация о ценных природных объектах была оценена с точки зрения угроз при рекреационном воздействии. Выяснено, что участки природного заказника с наибольшим биоразнообразием испытывают и наибольшую рекреационную нагрузку (например, участок между спортивным комплексом и метромостом). Относительное число охраняемых видов превышает здесь их число на прочих участках почти в 2 р. Наибольшую опасность для природных объектов все же представляют масштабные строительные работы.

Осуществлена первичная гештальт-оценка эстетической ценности пейзажей заказника, в результате которой выяснено, что наиболее привлекательными являются пейзаж Андреевского пруда, вид с набережной на р. Москву и пейзаж экологической тропы на склоне Воробьевых гор. Наличие в пейзаже водной поверхности повышает его эстетическую привлекательность, что вполне объяснимо для любых территорий, а особенно для территории такого мегаполиса, как Москва. Пейзаж Андреевских прудов весьма привлекателен для граждан, о чем говорит факт, что его выбрали 78 % респондентов-рекреантов. Андреевские пруды, кроме того, что они являются не только умиротворяющим водным объектом, но еще и грамотно спланированным элементом исторического культурного ландшафта. Такие элементы представляют собой наиболее ценные как в природном, так и в культурно-историческом отношении объекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дирин Д.А. Образы ландшафтов и природопользование. Идеи В.В. Докучаева и современные проблемы сельской местности. Материалы Международной научно-практической конференции. Москва−Смоленск: Универсум, 2001. Ч. 1. С. 94–98.

Дирин Д.А. Оценка эстетических ресурсов ландшафтов проектируемого природного парка «Горная Колывань». Горные экосистемы Южной Сибири: изучение, охрана, рациональное природопользование. Труды ГПЗ «Тигирекский». Вып. 1. Барнаул: Алтайские страницы, 2005. С. 75–78.

Дирин Д.А. Пейзажно-эстетические ресурсы горных территорий: оценка, рациональное использование и охрана (на примере Усть-Коксинского района Республики Алтай). Барнаул: Аз Бука, 2005. 300 с.

Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Глазырин В.В., Заварзин А.В., Замай С.С., Лурье И.К., Охонин В.А., Пырьев В.И., Рыльский И.А., Семин В.И., Серапинас Б.Б., Симонов А.В., Трофимов А.М., Флейс М.Э., Якубайлик О.Э., Яровых В.Б. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов. М.: Академия, 2005. 480 с.

Карчагина Л.П. Географические и земельно-информационные системы. Учебное пособие. Майкоп, 2016. 151 с.

Красная книга города Москвы. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2022. 848 с.

Лукашов А.А. Геолого-геоморфологическое строение и морфодинамика Воробьевых гор (г. Москва). Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2008. № 5. С. 68–73.

Мухина Л.И., Веденин Ю.А., Данилова Н.А. Оценка природных условий. Теоретические основы рекреационной географии. М.: Наука, 1975. С. 135–152.

Николаев В.А. Ландшафтоведение: эстетика и дизайн. М.: Аспект Пресс, 2003. 176 с.

Особо охраняемые природные территории Москвы: справочник-путеводитель (по заказу Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы). М.:Ториус77, 2013. 178 с.

Швец В.М., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Родники Москвы. М.: Научный мир, 2002. 160 с.

Яблоков В.М., Тикунов В.С. Атласные информационные системы для устойчивого развития территорий. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Материалы Междунар. конф., 2016. Т. 22. Ч. 1. С. 13−33.

Global Environmental Outlook — GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. UN Environment Program, Nairobi, Kenya. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2019. 745 p.

Hurni L. Multimedia atlas information systems. Encyclopedia of GIS. Springer, 2008. P. 759–763.

Ormeling F. Functionality of electronic school atlases. Seminar on Electronic Atlases II. ICA Proceedings on National and Regional Atlases. Prague, 1996. P. 33−39.

Reid W.V., Mooney H.A., Cropper A., Capistrano D., Carpenter S.R., Chopra K., Dasgupta P., Dietz Th., Duraiappah A.K., Hassan R., Kasperson R., Leemans R., May R.M., McMichael T.A.J., Pingali P., Samper C., Scholes R., Watson R.T., Zakri A.H., Shidong Zh., Ash N.J., Bennett E., Kumar P., Lee M.J., Raudsepp-Hearne C., Simons H., Thonell J., Zurek M.B. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington, DC: Island Press, 2005. 156 p.

REFERENCES

Dirin D.A. Assessment of aesthetic resources of landscapes of the projected natural park “Gornaya Kolyvan”. Mountain Ecosystems of Southern Siberia: Study, Protection, Rational Nature Management. Proceedings of the Tigireksky Nature Reserve. Iss. 1. Barnaul: Altai Pages, 2005. P. 75–78 (in Russian).

Dirin D.A. Images of landscapes and nature management. V.V. Dokuchaev’s Ideas and Modern Problems of Rural Areas. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Moscow−Smolensk: Universum, 2001. Part 1. P. 94–98 (in Russian).

Dirin D.A. Landscape and aesthetic resources of mountain territories: Assessment, rational use and protection (on the example of Ust-Koksinsky District of the Altai Republic). Barnaul: Az Buka, 2005. 300 p. (in Russian).

Global Environmental Outlook — GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. UN Environment Program, Nairobi, Kenya. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2019. 745 p.

Hurni L. Multimedia atlas information systems. Encyclopedia of GIS. Springer, 2008. P. 759–763.

Kapralov E.G., Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Glazyrin V.V., Zavarzin A.V., Zamay S.S., Lurie I.K., Okhonin V.A., Pyryev V.I., Rylsky I.A., Semin V.I., Serapinas B.B., Simonov A.V., Trofimov A.M., Fleiss M.E., Yakubailik O.E., Yarovykh V.B. Geoinformatics: Textbook for students of universities. Moscow: Academy, 2005. 480 p.

Karchagina L.P. Geographical and land information systems. Tutorial. Maykop, 2016. 151 p. (in Russian).

Lukashov A.A. Geological and geomorphological structure and morphodynamics of the Vorobyovy Gory (Moscow). Moscow University Bulletin, Series 5. Geography, 2008. No. 5. P. 68–73 (in Russian).

Mukhina L.I., Vedenin Yu.A., Danilova N.A. Assessment of natural conditions. Theoretical Foundations of Recreational Geography. Moscow: Nauka, 1975. P. 135–152 (in Russian).

Nikolaev V.A. Landscape studies: Aesthetics and design. Moscow: Aspect Press, 2003. 176 p. (in Russian).

Ormeling F. Functionality of electronic school atlases. Seminar on Electronic Atlases II. ICA Proceedings on National and Regional Atlases. Prague, 1996. P. 33−39.

Red Book of the City of Moscow. 3rd ed., revised and additional. Moscow, 2022. 848 p. (in Russian).

Reid W.V., Mooney H.A., Cropper A., Capistrano D., Carpenter S.R., Chopra K., Dasgupta P., Dietz Th., Duraiappah A.K., Hassan R., Kasperson R., Leemans R., May R.M., McMichael T.A.J., Pingali P., Samper C., Scholes R., Watson R.T., Zakri A.H., Shidong Zh., Ash N.J., Bennett E., Kumar P., Lee M.J., Raudsepp-Hearne C., Simons H., Thonell J., Zurek M.B. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington, DC: Island Press, 2005. 156 p.

Shvets V.M., Lisenkov A.B., Popov E.V. Springs of Moscow. Moscow: Scientific World, 2002. 160 p. (in Russian).

Specially protected natural territories of Moscow: A reference guide (commissioned by the Department of Nature Management and Environmental Protection of the City of Moscow). Moscow: Torius77, 2013. 178 p. (in Russian).

Yablokov V.M., Tikunov V.S. Atlas information systems for sustainable development of territories. InterCarto. InterGIS. Proceedings of the International conference, 2016. V. 22. Part 1. P. 13−33 (in Russian).

СОДЕРЖАНИЕ

КАРТЫ И ГИС В ИССЛЕДОВАНИЯХ НАСЕЛЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ

Тикунов В. С., Панин А. Н., Гайдуков В. Р., Тикунова И. Н.
Расчет и картографирование индекса общественного здоровья регионов России и стран мира в последнем кризисном десятилетии XX в. 5

Полицинский Н. С., Кузнецов И. С., Паниди Е. А.
Автоматизация выделения границ медицинских участков на примере Санкт-Петербурга 29

Соппев Н.В., Белозеров В.С.
Атласная информационная система «Иностранные студенты в России» 44

Буряк Ж. А., Москвитина У. С.
Использование геоинформационных технологий для анализа влияния открытых пространств на психическое состояние человека 59

Каликина И. Ю., Турышев А. Ю., Курицын А. В.
Использование ГИС для изучения запасов лекарственного растения Пермского края с целью развития региона России 74

Есикова В. О., Соловьев И. А., Зольникова Ю. Ф.
Региональные особенности миграции молодежи в России 88

Малхазова С. М., Котова Т. В.
Медико-географический атлас России «Факторы риска онкологических заболеваний» 106

Манаков А.Г., Вампилова Л.Б., Лисецкий Ф.Н., Буряк Ж.А.
Картографический анализ сдвигов в расселении основных народов Крыма с 1926 по 2014 гг. 121

Яковенко И. М., Швец А. Б., Вольхин Д. А.
Картографические маркеры стиля жизни сельских жителей Крыма 137

Добрякова В.А., Добряков А.Б., Макарова К.И.
Геоинформационное картографирование размещения населения для анализа его пространственной динамики 150

Огурцов А.Н., Дмитриев В.В.
Интегральная оценка социальных детерминант общественного здоровья населения Калининградской области в контексте пандемии COVID-19 (муниципальный уровень) 162

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТОВ СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО И ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ

Герцен А.А., Герцен О.А., Гордова Ю.Ю., Костовска С.К., Костовска Ст.К., Хропов А.Г.
Аспекты картографии и топонимии культовых сооружений в историко-географической перспективе 180

Маркова О.И.
Образы культурного ландшафта утраченного Златоустова монастыря в центре Москвы для отражения в атласной информационной системе 204

Захаров М.И., Филиппова В.В., Саввинова А.Н., Федорова А.С.
Мелкомасштабное ландшафтное картографирование территорий традиционного природопользования Республики Саха (Якутия) 228

Филиппова В.В.
Эвенки Якутии в XX–XXI веках: пространственно-временная дифференциация численности и расселения 244

Красовский А.П.
Об определении дат составления чертежей Русского государства XVII–XVIII вв. на основе имеющихся на них сведений об исторических персонах и их имуществе 256

Требелева Г.В., Кизилов А.С., Юрков В.Г., Лобковский В.А.
ГИС в палеогеографических и исторических реконструкциях прибрежной зоны Северо-Западной Колхиды в античный и средневековый периоды 277

Содномов А.Э.
Методологические аспекты применения ГИС при уточнении сведений об объектах культурного наследия (на примере исторического центра г. Улан-Удэ) 291

Артемьева О.В., Алифанов Н.А., Тюрин С.В., Позднякова Н.А.
Разработка электронных карт объектов культурного наследия Русского Севера 307

Ивлиева Н.Г., Калашникова Л.Г., Толмачева А.В.
Опыт формирования набора данных для составления карт уездов XVIII–XX вв.
(на примере Ардатовского уезда Симбирской губернии) 324

Красовский А.П.
О влиявших на изменчивость названий особенностях сельских поселений и инструментах их выявления (на примере сел Рузского уезда середины XVI – первой четверти XVII вв.) 339

Саввинова А.Н., Федорова А.С.
Географический атлас «Территории традиционного природопользования Республики Саха (Якутия)»: структура и информационное наполнение 358

ГОРОДСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ

Белоусов С.К., Евсеев А.В., Красовская Т.М.
Картографирование экосистемных услуг парковых зон Воркуты в целях совершенствования планировочных решений 371

Каширина Е.С., Новиков А.А., Тикунова И.Н., Шабалина Н.В.
ГИС-технологии в формировании модели развития туризма в Орлиновском муниципальном округе г. Севастополя 382

Корнилов Д.А., Прохорова Е.А.
Разработка способов представления на картах инфраструктуры для средств индивидуальной мобильности в г. Москве 396

Логвинов И.А., Лачининский С.С.
Возможность применения данных по многоквартирным домам фонда развития территорий при исследовании городских агломераций 407

Мажитова Г.З., Седельников И.А., Шугулова Д.К.
Использование ГИС-технологий для планирования озеленения городской среды 423

Федорова В.А., Сафина Г.Р.
Увеличение этажности жилых зданий как элемент концепции «Компактный город» (на примере Казани) 437

Семина И.А., Ефимов С.С., Копнина С.А., Фоломейкина Л.Н.
Применение геоинформационных технологий в изучении уровня обеспеченности объектами дошкольного образования на территориях Новой Москвы 453

Малахова О.Е., Семина И.А., Тесленок С.А., Фоломейкина Л.Н.
Компьютерное проектирование и моделирование общественных мест городских территорий 471

Васильев А.А., Чащин А.Н., Разинский М.В.
Геоинформационное картографирование эколого-магнитного состояния почв г. Краснокамска 492

Лукьянов Л.Е., Маркова О.И.
Картографирование антропогенных нарушений на территории природного заказника «Воробьевы горы» (г. Москва) 503

Лукьянов Л.Е., Маркова О.И.
Объекты природного и культурного наследия и эстетически ценные пейзажи на территории природного заказника «Воробьевы горы» в атласной информационной системе 518

CONTENTS[1]

MAPS AND GIS IN POPULATION AND PUBLIC HEALTH RESEARCH

Tikunov V.S., Panin A.N., Gaidukov V.R., Tikunova I.N. 5
Calculation and mapping of public health index for regions of Russia and countries of the world in the last crisis decade of the XX cent. (6)

Politsinsky N.S., Kuznetsov I.S., Panidi E.A. 29
Automation applied to medical lot delineation, case study of St. Petersburg city (30)

Sopnev N.V., Belozerov V.S. 44
Atlas information system "Foreign students in Russia" (45)

Buryak Z.A., Moskvitina U.S. 59
The use of geo-information technology analysis the impact of open spaces on the individual's mental state (60)

Kalikina I.Yu., Turyshev A.Yu., Kuritsyn A.V. 74
The use of GIS for the Perm Krai medicinal plant reserves study in order to develop the Russian region (75)

Esikova V.O., Soloviev I.A., Zolnikova J.F. 88
Regional features of youth migration in Russia (89)

Malkhazova S.M., Kotova T.V. 106
Medico-geographical atlas of Russia "Cancer risk factors" (107)

Manakov A.G., Vampilova L.B., Lisetskii F.N., Buryak Z.A. 121
Cartographic analysis of shifts in the settlement of the main peoples of the Crimea from 1926 to 2014 (122)

Yakovenko I.M., Shvets A.B., Volkhin D.A. 137
Cartographic markers of lifestyles of rural residents of Crimea (138)

Dobryakova V.A., Dobryakov A.B., Makarova K.I. 150
Geoinformation mapping of population distribution for analysis of its spatial dynamics (151)

[1] The page number in brackets corresponds to the English text

Ogurtsov A. N., Dmitriev V. V. 162
Integral assessment of social determinants of public health of the Kaliningrad region population in the context of the COVID-19 pandemic (municipal level) (163)

GEOINFORMATION SUPPORT OF CULTURAL AND NATURAL HERITAGE PRESERVATION PROJECTS

Herzen A.A., Herzen O.A., Gordova Yu.Yu., Kostovska S.K., Kostovska S.K., Khropov A.G. 180
Aspects of cartography and toponymy of religious buildings in the historical-geographical perspective (181)

Markova O.I. 204
Images of the cultural landscape of the lost Zlatoust Monastery in the center of Moscow for reflection in the atlas information system (205)

Zakharov M.I., Filippova V.V., Savvinova A.N., Fedorova A.S. 228
Small scale landscape mapping of traditional land use territories in Republic of Sakha (Yakutia) (229)

Filippova V.V. 244
The evenks of Yakutia in the XX–XXI centuries: spatial and temporal differentiation of population and settlement (245)

Krassowski A.P. 256
About determining the dates of drawing up the drawings of the Russian state of the XVII–XVIII centuries based on the information available on them about historical figures and their property (257)

Trebeleva G.V., Kizilov A.S., Yurkov V.G., Lobkovskiy V.A. 277
GIS in paleogeographic and historical reconstructions of the coastal zone of Northwstern Colchis in the ancient and medieval periods (278)

Sodnomov A.E. 291
Methodological aspects of the use of GIS when clarifying information about cultural heritage (using the example of the historical center of Ulan-Ude) (291)

Artemeva O.V., Alifanov N.A., Tyurin S.V., Pozdnyakova N.A. 307
Electronic maps development of the cultural heritage objects of the Russian North (308)

Ivlieva N.G., Kalashnikova L.G., Tolmacheva A.V. 324
Experience of creating a set of data for mapping the district of the XVIII–XX centuries (by the example of Ardatov district of Simbirsk province) (325)

Krassowski A.P. 339
About the features of rural settlements that influenced the variability of names and the tools for their identification (on the example of the rural of the Ruza district in the middle of the XVI – first quarter of the XVII centuries) (340)

Savvinova A.N., Fedorova A.S. 358
Geographical atlas "Territories of traditional nature use of the Republic of Sakha (Yakutia)": structure and information content (359)

URBAN ECOLOGY AND PLANNING

Belousov S.K., Evseev A.V., Krasovskaya T.M. 371
Mapping of ecosystem services of Vorkuta park zones for improvement of planning solutions (372)

Kashirina E.S., Novikov A.A., Tikunova I.N., Shabalina N.V. 382
GIS technologies in the formation of a model of tourism development in the Orlinovsky municipal district of Sevastopol (383)

Kornilov D.A., Prohorova E.A. 396
Development of methods for representation on maps of the infrastructure for means of individual mobility in Moscow (397)

Logvinov I.A., Lachininskii S.S. 407
Possibility of using multiple dwellings data from territorial development fund data for the study of metropolitan areas (408)

Mazhitova G.Z., Sedelnikov I.A., Shugulova D.K. 423
The use of GIS technologies for planning the greening of the urban environment (424)

Fedorova V.A., Safina G.R. 437
Increasing the number of floors of residential buildings as an element of the "Compact city" concept (on the example of Kazan) (438)

Semina I.A., Efimov S.S., Kopnina S.A., Folomeykina L.N. 453
Application of geoinformation technologies in studying the level of provision with objects of preschool education on the territories of New Moscow (454)

Malakhova O.E., Semina I.A., Teslenok S.A., Folomeykina L.N. 471
Computer designing and modeling public places of urban areas (472)

Vasil'ev A.A., Chashchin A.N., Razinsky M.V. 492
Geoinformation mapping of the ecological and magnetic state of soils in Krasnokamsk (493)

Lukyanov L.E., Markova O.I. 503
Mapping of human-induced disturbances in the Vorobyovy Gory Nature Reserve (Moscow) (504)

Lukyanov L.E., Markova O.I. 518
Natural and cultural heritage objects and aesthetically valuable landscapes on the territory of the Vorobyovy Gory Nature Reserve in the atlas information system (519)

СЕРИЯ КОНФЕРЕНЦИЙ ИНТЕРКАРТО. ИНТЕРГИС

ИнтерКарто 1 — Москва, 23–25 мая 1994 г.
ИнтерКарто 2 — Иркутск, 26–29 июня 1996 г.
ИнтерКарто 3 — Новосибирск, 27–31 января 1997 г.
ИнтерКарто 4 — Барнаул, 1–4 июля 1998 г.
ИнтерКарто 5 — Якутск, 17–19 июня 1999 г.
ИнтерКарто 6 — Апатиты, Мурманской обл., 22–24 августа 2000 г.
ИнтерКарто 7 — Петропавловск-Камчатский, 30 июля – 1 августа 2001 г.
ИнтерКарто 8 — Хельсинки (Финляндия), Санкт-Петербург, 28 мая – 1 июня 2002 г.
ИнтерКарто 9 — Новороссийск, Севастополь (Украина), 25–29 июня 2003 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 10 — Владивосток, Чанчунь (Китай), 12–19 июля 2004 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 11 — Ставрополь, Домбай, Будапешт (Венгрия), 25 сентября – 3 октября 2005 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 12 — Калининград, Берлин (Германия), 25–31 августа 2006 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 13 — Ханты-Мансийск, Йеллоунайф (Канада), 12–24 августа 2007 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 14 — Саратов, Урумчи (Китай), 24 июня – 1 июля 2008 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 15 — Пермь, Гент (Бельгия), 29 июня – 5 июля 2009 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 16 — Ростов-на-Дону, Зальцбург (Австрия), 3–8 июля 2010 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 17 — Белокуриха, Алтайский край, Денпасар (Индонезия), 14–19 декабря 2011 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 18 — Смоленск, Сен-Дье-де-Вож (Франция), 26 июня – 4 июля 2012 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 19 — Курск, Богота (Колумбия), 2–7 февраля 2013 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 20 — Белгород, Харьков (Украина), Кигали (Руанда), Найроби (Кения), 23 июля – 6 августа 2014 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 21 — Краснодар, Сочи, Сува (Фиджи), 12–19 ноября 2015 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 22 — Веллингтон (Новая Зеландия), Мельбурн (Австралия), Протвино (Московская обл.), 31 августа – 14 сентября 2016 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 23 — Южно-Сахалинск, Сеул (Республика Корея), Вашингтон (США), 26 июня – 7 июля 2017 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 24 — Петрозаводск (Республика Карелия), 19–22 июля, Бонн (Германия), 24–28 июля, Анкоридж (США), 30 июля – 1 августа 2018 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 25 — Мурманск, 30 января – 2 февраля, Токио (Япония), 20 июля 2019 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 26 — Ташкент (Узбекистан), 1–2 июня, Пятигорск (Россия), 24–26 сентября, Тбилиси (Грузия), 28–29 сентября, 2020
ИнтерКарто. ИнтерГИС 27 — Апатиты (Мурманская область), 21–23 августа, Нур-Султан (Казахстан), 27 августа 2021 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 28 — Майкоп (Республика Адыгея), 22–23 октября, Ташкент, (Узбекистан), 26 октября 2022 г.
ИнтерКарто. ИнтерГИС 29 — Улан-Удэ (Республика Бурятия), 12–14 сентября, Улан-Батор (Монголия), 16–18 сентября 2023 г.

INTERCARTO. INTERGIS CONFERENCE SERIES

InterCarto 1 — Moscow, May 23–25, 1994
InterCarto 2 — Irkutsk, June 26–29, 1996
InterCarto 3 — Novosibirsk, January 27–31, 1997
InterCarto 4 — Barnaul, July 1–4, 1998
InterCarto 5 — Yakutsk, June 17–19, 1999
InterCarto 6 — Apatity, Murmansk Province, August 22–24, 2000
InterCarto 7 — Petropavlovsk-Kamchatsky, July 30 – August 1, 2001
InterCarto 8 — Helsinki (Finland), St.-Petersburg, May 28 – June 1, 2002
InterCarto 9 — Novorossiysk, Sevastopol (Ukraine), June 25–29, 2003
InterCarto. InterGIS 10 — Vladivostok, Changchun (China), July 12–19, 2004
InterCarto. InterGIS 11 — Stavropol, Dombai, Budapest (Hungary), September 25 – October 3, 2005
InterCarto. InterGIS 12 — Kaliningrad, Berlin (Germany), August 25–31, 2006
InterCarto. InterGIS 13 — Khanty-Mansiysk, Yellowknife (Canada), August 12–24, 2007
InterCarto. InterGIS 14 — Saratov, Urumqi (China), June 24 – July 1, 2008
InterCarto. InterGIS 15 — Perm, Ghent (Belgium), June 29 – July 5, 2009
InterCarto. InterGIS 16 — Rostov-on-Don, Salzburg (Austria), July 3–8, 2010
InterCarto. InterGIS 17 — Belokurikha, Altaysky Kray, Denpasar (Indonesia), December 14–19, 2011
InterCarto. InterGIS 18 — Smolensk, St. Die des Vosges (France), June 26 – July 4, 2012
InterCarto. InterGIS 19 — Kursk, Bogota (Colombia), February 2–8, 2013
InterCarto. InterGIS 20 — Belgorod, Kharkov (Ukraine), Kigali (Rwanda), Nairobi (Kenya), July 23 – August 6, 2014
InterCarto. InterGIS 21 — Krasnodar, Sochi, Suva (Fiji), November 12–19, 2015
InterCarto. InterGIS 22 — Wellington (New Zealand), Melbourne (Australia), Protvino, Moscow Region, August 31 – September 14, 2016
InterCarto. InterGIS 23 — Yuzhno-Sakhalinsk, Seoul (Republic of Korea), Washington DC (USA), June 26 – July 7, 2017
InterCarto. InterGIS 24 — Petrozavodsk (Republic of Karelia), July 19–22, Bonn (Germany), July 24–28, Anchorage (USA), July 30 – August 1, 2018
InterCarto. InterGIS 25 — Murmansk, January 30 – February 2, Tokyo (Japan), July 20, 2019
InterCarto. InterGIS 26 — Tashkent (Uzbekistan), June 1–2, Pyatigorsk, September 24–26, Tbilisi (Georgia), September 28–29, 2020
InterCarto. InterGIS 27 — Apatity (Murmansk Region), August 21–23, Nur-Sultan (Kazakhstan), August 27, 2021
InterCarto. InterGIS 28 — Maykop (Republic of Adygea), October 22–23, Tashkent (Uzbekistan), October 26, 2022
InterCarto. InterGIS 29 — Ulan-Ude (Republic of Buryatia), September 12–14, Ulaanbaatar (Mongolia), September 16–18, 2023

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Материалы Международной конференции
Улан-Удэ (Республика Бурятия),
12–14 сентября,
Улан-Батор (Монголия),
16–18 сентября 2023 г.

ТОМ 29

ЧАСТЬ 2

Оформление обложки *К.В. Саутенков*
Корректоры *О.И. Маркова, А.А. Котов*
Компьютерная верстка *О.Г. Полевич*

Подписано в печать 17.11.2023

Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
119234, Москва, ГСП1, Ленинские горы, д. 1, ауд. 2209,
научно-исследовательская лаборатория комплексного картографирования
тел.: +7(495)939-23-54
e-mail: intercarto@yandex.ru
сайт издания: http://intercarto.msu.ru/