

А.Н. Огурцов<sup>1</sup>, В.В. Дмитриев<sup>2</sup>

**СОЦИАЛЬНЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ  
В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19:  
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДАННЫХ НА УРОВНЕ  
МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**АННОТАЦИЯ**

Вопросы обеспечения равенства в области здравоохранения и повышения уровня общественного здоровья стали, как никогда прежде, чрезвычайно значимыми в настоящее время. Всему причиной – появление и быстрое распространение коронавирусной инфекции (COVID-19). Масштабы эпидемии, которой охвачены все без исключения страны и регионы на всех континентах, говорят о ее пандемическом характере. В этих условиях, как и прежде, ключевая роль в решении поставленных вопросов отводится исследованиям социальных детерминант общественного здоровья и их оценки. Исследования в этом направлении проводятся с учетом многофакторности социальных условий на основе покомпонентного анализа детерминант и интегральных критериев. В статье приводятся результаты анализа уровня заболеваемости COVID-19 в первый год (2020) пандемии в масштабе муниципальных городских округов Калининградской области. Проведено ранжирование территории городских округов по уровню заболеваемости. В целом, среди городских округов преобладают муниципалитеты со средним (10–15 случаев на 1000 человек) и высоким (15–22 случая на 1000 человек) уровнями заболеваемости. Уровень заболеваемости COVID-19 сопоставляется с композитным показателем. Композитный показатель (КП) выступает в качестве интегрального критерия оценки благоприятности социальных условий для общественного здоровья. Формирование композитного показателя проводится путем аддитивной свертки восьми параметров. Процедура свертки осуществляется с учетом задания весовости отдельных показателей по нечисловой, неточной и неполной информации. Результаты пространственного анализа композитного показателя свидетельствуют об относительном географическом разнообразии оценок социальных условий на уровне городских округов. Отмечено, что социальная среда в 15 из 22 муниципалитетов характеризуется «неблагоприятными» и «наиболее неблагоприятными» условиями для общественного здоровья. На муниципальном уровне высокие показатели заболеваемости, как правило, ассоциируются с низкими значениями композитного показателя. Результаты пространственного корреляционного анализа подтвердили существование отрицательной связи величины КП с уровнем заболеваемости. Коэффициент корреляции составляет 0,46. Исследования социальных детерминант общественного здоровья должны быть включены в перечень приоритетов при реализации региональной политики на муниципальном уровне в области здравоохранения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** социальные детерминанты, оценка, COVID-19, АСПИД, ГИС

---

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле СПбГУ, ВО 10-линия, д. 33–35, 199178, Санкт-Петербург, Россия; *e-mail*: [aogurcov@yandex.ru](mailto:aogurcov@yandex.ru)

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле СПбГУ, ВО 10-линия, д. 33–35, 199178, Санкт-Петербург, Россия; *e-mail*: [v.dmitriev@spbu.ru](mailto:v.dmitriev@spbu.ru)

Aleksandr N. Ogurtsov<sup>1</sup>, Vasily V. Dmitriev<sup>2</sup>

**THE SOCIAL DETERMINANTS OF PUBLIC HEALTH DURING  
THE COVID-19 PANDEMIC: AN INTEGRATED ASSESSMENT  
OF KALININGRAD REGION DATA (MUNICIPAL LEVEL)**

**ABSTRACT**

The issues of ensuring equality in the field of health and improving the level of public health have become more important than ever before at the present time. The reason for everything is the appearance and rapid spread of coronavirus infection (COVID-19). The scale of the epidemic, which covers countries and regions on all continents without exception, indicates its pandemic nature. In these conditions, as before, a key role in solving the issues raised is assigned to research on the social determinants of public health and their assessment. Research in this direction is carried out taking into account the multifactorial nature of social conditions on the basis of a component-by-component analysis of determinants and integral criteria. The article presents the results of the analysis of the incidence of COVID-19 in the first year (2020) of the pandemic on the scale of municipal urban districts of the Kaliningrad region. The ranking of the territory of urban districts by the level of morbidity was carried out. In general, municipalities with an average (10–15 cases per 1000 people) and a high (15–22 cases per 1000 people) incidence rate prevail among urban districts. The incidence rate of COVID-19 is compared with the composite indicator. The composite indicator (CI) acts as an integral criterion for assessing the favorability of social conditions for public health. The composite indicator is formed by additive “convolution” of eight parameters. The convolution procedure is carried out taking into account the assignment of the weight of individual indicators for non-numeric, inaccurate and incomplete information. The results of the spatial analysis of the composite indicator indicate the relative geographical diversity of assessments of social conditions at the level of urban districts. It is noted that the social environment in 15 out of 22 municipalities is characterized by unfavorable and the most unfavorable conditions for public health. At the municipal level, high values of the morbidity rate are usually associated with low values of the composite indicator. The results of spatial correlation analysis confirmed the existence of a negative relationship between the CP value and the incidence rate. The correlation coefficient is – 0,46. Research on the social determinants of public health should be included in the list of priorities in the implementation of public health policy at the municipal level.

**KEYWORDS:** social determinants, assessment, COVID-19, ASPID, GIS

**ВВЕДЕНИЕ**

С 2020 г. на национальные системы здравоохранения всех стран без исключения легла тяжелым бременем и стала испытанием на прочность проблема, связанная с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19). Актуальность проблемы отразилась на растущем объеме публикаций. По данным Science Direct в 2020 г. было опубликовано свыше 26 000 работ, посвященных COVID-19, а в 2021 г. – уже более 64 000. И число публикаций продолжает расти.

---

<sup>1</sup> Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, VO 10-line, 33–35, 199178, St. Petersburg, Russia;  
*e-mail:* [aogurcov@yandex.ru](mailto:aogurcov@yandex.ru)

<sup>2</sup> Saint Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, VO 10-line, 33–35, 199178, St. Petersburg, Russia;  
*e-mail:* [v.dmitriev@spbu.ru](mailto:v.dmitriev@spbu.ru)

Как правило, в публикациях [Ehlert, 2021] освещаются результаты эпидемиологических и клинических исследований, оставляя за рамками обсуждения вопросы неравенства социальных условий при пандемии как основной причины диспропорции в состоянии общественного здоровья. Этому вопросу посвящена лишь каждая 20-я публикация. В то же время ряд источников [Singu et al., 2020; Galanis, Hanieh, 2021] отмечает ключевую роль, которую играют социально-экономические факторы при инфицировании COVID-19, это дало повод рассматривать пандемию как социальную проблему.

Зачастую [Grekousis et al., 2022] результаты исследований не отражают пространственные особенности и неравенство социальных детерминант в контексте распространения коронавирусной инфекции. В этой связи авторы [Andersen et al., 2021] рассматривают географические информационные системы (ГИС) в качестве важного инструмента анализа и выявления пространственных закономерностей распространения детерминант в период пандемии.

Масштабы исследований социальных детерминант в контексте пандемии COVID-19 [Ehlert, 2021] проводятся не только на уровне регионов или в рамках отдельных стран. Есть примеры исследований другого масштаба. В частности, в работе [Ehlert, 2021] рассматриваются результаты исследований на уровне 401 административного округа Германии. На уровне округов по всей территории США [Andersen et al., 2021] проводится анализ пространственных связей детерминант и изменений COVID-19. Аналогичные исследования [Mogi et al., 2020] по выявлению связи между неравенством социально-экономических условий и различиями в количестве совокупных случаев COVID-19 в 923 муниципалитетах Каталонии проведены в Испании [Mishra et al., 2022] и на районном уровне города Торонто (Канада). Все исследования отмечают многофакторный характер связи изменений социальных условий и COVID-19, что обуславливает проведение как покомпонентного анализа детерминант, так и оценок на основе интегральных критериев. Можно отметить использование исследователями [Clouston et al., 2021] индекса уровня социально-экологического статуса (СЭС) в качестве оценки восприимчивости к заражению в период пандемии.

В этой статье мы расширяем рамки ранее проведенных исследований [Огурцов, Дмитриев, 2020] по интегральной оценке социальных факторов применительно к условиям пандемии COVID-19.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

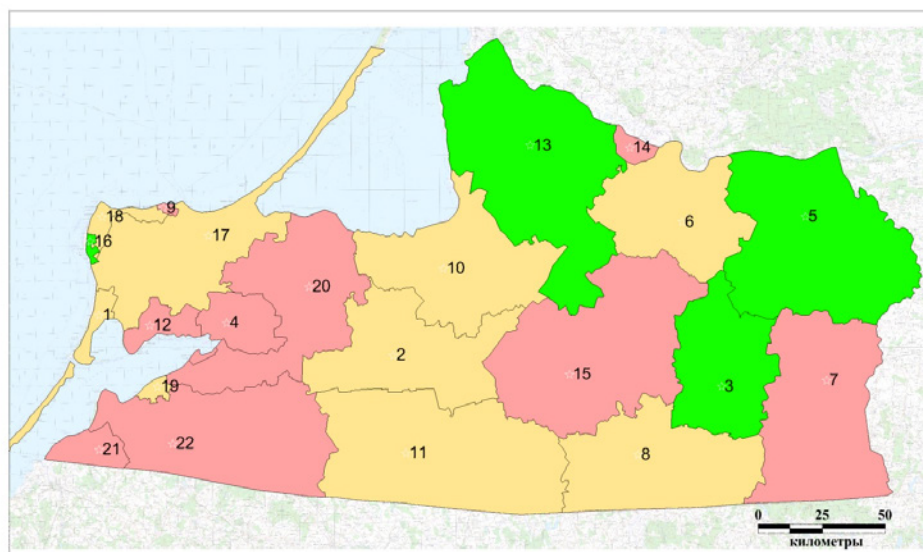
Цель исследования состояла в проведении интегральной оценки и выявлении пространственных особенностей неравенства социальных детерминант общественного здоровья населения муниципальных образований в контексте пандемии COVID-19. В качестве объектов исследования, как и в работе [Огурцов, Дмитриев, 2020], выбраны жители административно-территориальных образований на уровне 22-х муниципальных городских округов Калининградской области.

В Калининградской области первый зарегистрированный случай заболевания новой коронавирусной инфекцией был отмечен 8 марта 2020 г. С марта месяца число заболевших постоянно росло и достигло к концу года 17 924<sup>1</sup> чел. Для сравнения, на основе данных о населении на муниципальном уровне<sup>2</sup>, совокупное число случаев заболевания за год<sup>3</sup> было пересчитано в уровень заболеваемости (количество случаев на 1000 человек) и ранжировано (рис. 1).

<sup>1</sup> В настоящее время (11 февраля 2022 г.) совокупное число случаев заражения превысило 111000.

<sup>2</sup> Электронный ресурс: <https://rosstat.gov.ru/munstat> (дата обращения 24.01.2022).

<sup>3</sup> Электронный ресурс: <http://39.rospotrebнадзор.ru/content/koronavirus-v-cifrah> (дата обращения 01.01.2021).



**Номер муниципального городского округа**

1 - БАЛТИЙСКИЙ	9 - ПИОНЕРСКИЙ	17 - ЗЕЛЕНОГРАДСКИЙ
2 - ГВАРДЕЙСКИЙ	10 - ПОЛЕССКИЙ	18 - СВЕТОГОРСКИЙ
3 - ГУСЕВСКИЙ	11 - ПРАВДИНСКИЙ	19 - ЛАДУШКИНСКИЙ
4 - КАЛИНИНГРАД	12 - СВЕТЛОВСКИЙ	20 - ГУРЬЕВСКИЙ
5 - КРАСНОЗНАМЕНСКИЙ	13 - СЛАВСКИЙ	21 - МАМОНОВСКИЙ
6 - НЕМАНСКИЙ	14 - СОВЕТСКИЙ	22 - БАГРАТИОНОВСКИЙ
7 - НЕСТЕРОВСКИЙ	15 - ЧЕРНЯХОВСКИЙ	
8 - ОЗЕРСКИЙ	16 - ЯНТАРНЫЙ	

**Уровень заболеваемости COVID-19**

(число случаев на 1000 человек)

■ < 10    ■ 10 до 15    ■ >15

*Рис. 1. Ранжирование территории Калининградской области по уровню заболеваемости COVID-19 в 2020 г.*

*Fig. 1. Ranking the territory of the Kaliningrad region by the incidence of COVID-19 in 2020*

В качестве критериев социальных детерминант на муниципальном уровне мы использовали 8 параметров:

- уровень регистрируемой безработицы, %;
- охват детей дошкольным образованием от численности детей соответствующего возраста, %;
- число условного (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 1000 чел.;
- открытость и доступность информации по предоставлению медицинских услуг в амбулаторных условиях, %;
- комфортность предоставления медицинских услуг и доступность их получения в амбулаторных условиях, %.

Выбор данных параметров в качестве критериев был обусловлен их широким упоминанием в литературе по социальным детерминантам общественного здоровья и их обсуждением нами в работе [Огуцов, Дмитриев, 2020]. Дополнительной мотивацией служит тот факт, что наряду с другими критериями, они встречаются в исследованиях, связанных с пандемией COVID-19.

В качестве базы данных по выбранным характеристикам использованы сведения государственной статистики по муниципальным образованиям и материалы муниципальных и ведомственных организаций Калининградской области за 2020 г. (табл. 1).

Табл. 1. Социальные детерминанты здоровья

Table 1. Social determinants of health

Муниципальный городской округ	Уровень регистрируемой безработицы, %	Охват детей дошкольным образованием от численности детей соответствующего возраста (%)	Число условного (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 1000 чел.	Открытость и доступность информации по предоставлению медицинских услуг в амбулатор- ных условиях, %	Комфортность условий предоставления медицинских ус- луг и доступность их получения в амбулаторных условиях, %
	1	2	3	4	5	6	7	8
Баграгионовский	5,2	49,8	0,86	98,8	13,8	14	93,2	80,6
Балтийский	2,9	74,8	0,92	99	17,2	6	96	86,9
Гвардейский	5,3	57	0,83	98,8	16,6	12	93,6	79,5
Гурьевский	9,8	77,5	0,83	98,2	14,2	13	93,6	83,7
Гусевский	4,2	64	0,9	96,9	16,7	11	94,2	83
Зеленоградский	3,9	71,7	0,96	98,9	15,1	10	93,5	82,9
Калининград	6,1	80,7	1,86	98,4	18,2	16	93,5	82,1
Краснознаменский	10,4	36,9	0,72	94,9	18,1	15	93,1	81,5
Ладушкинский	3,9	50,2	0,87	100	35,5	2	94,4	77,7
Мамоновский	6	67,7	1,09	96,4	20,3	2	93,6	77,6
Неманский	7,9	47,8	0,61	98,5	20,2	17	88,3	82,9
Нестеровский	5,7	50,2	0,79	99,5	17,7	11	88,5	80,5
Озерский	8	52,1	0,71	99,1	20,9	14	90,8	85,2
Пионерский	6,7	85,6	1,35	99,4	20,5	9	90,7	80,1
Полесский	5,7	56,8	0,69	97,7	14,2	11	94,7	78,1
Правдинский	8,6	55,3	0,8	91,1	19,7	10	88,9	82,3
Светловский	3,6	72	0,98	94,4	17,3	12	94,3	78,3
Светлогорский	5,4	80	1,23	99,1	15,2	20	91,1	84
Славский	10,7	43,3	0,58	90,1	14,4	9	92,2	82,1
Советский	6,4	81	0,92	95,3	18,5	10	88,5	81
Черняховский	4	65,6	0,84	97,8	19,2	12	91,7	82
Янтарный	4,5	88,8	0,1	93,8	14,7	7	91,1	84

На основе данных таблицы 1 был рассчитан композитный показатель (КП), принятый в качестве интегрального критерия оценки благоприятности социальных условий для общественного здоровья. В основе расчета композитного показателя лежит неоднократно апробированный [Хованов, 1996] метод анализа и синтеза показателей при информационном дефиците (АСПИД), в том числе при оценке общественного здоровья населения [Огурцов, Дмитриев, 2019; Огурцов, Дмитриев, 2020]. Все расчеты композитного показателя проведены в авторской системе Geoexpert. В последующем, средствами ГИС Mapinfo проводился пространственный анализ и ранжирование территории муниципальных образований по величине КП.

При расчете композитного показателя используется функция свертки отдельных критериев вида:

$$Q^{(j)} = \sum_{i=1}^8 q_i^{(j)} \times w_i,$$

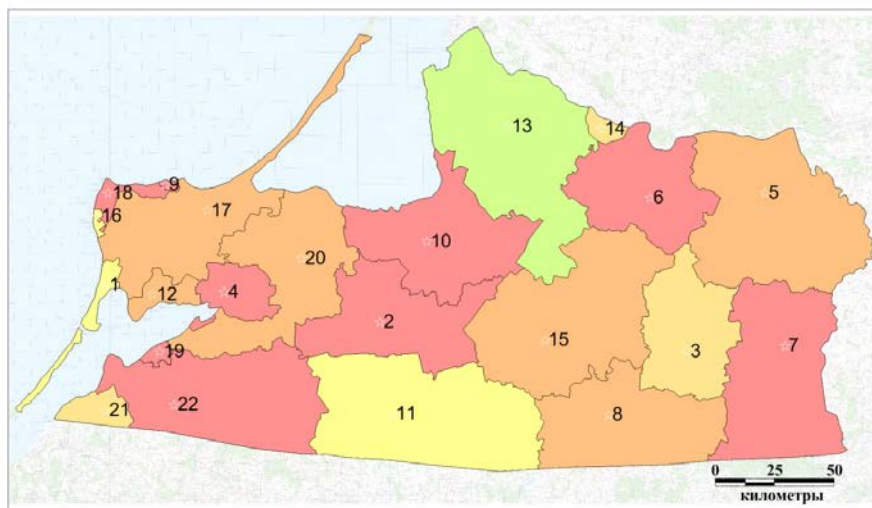
где:  $Q^{(j)}$  – композитный показатель социальных условий  $j$ -го муниципального городского округа (МГО);  $q_i^{(j)}$  – отдельный показатель, характеризующий благоприятность социальных условий для здоровья населения  $j$ -го МГО с точки зрения величины  $i$ -го критерия, т.е. он является функцией социальных детерминант здоровья, а его важность характеризуется весовым коэффициентом ( $w_i$ )  $i$ -го социального критерия.

Согласно [Хованов, 1996] при учете весомости отдельных показателей используются различные сочетания вербальной информации, представленной символической системой неравенств в терминах «больше» – «меньше» – «равно». Эта информация может относиться как к сравнительной весомости отдельных показателей оценки (схема синтеза), так и к объектам оценки (схема анализа).

Поскольку многофакторное влияние социальной среды на здоровье населения в период пандемии COVID-19 предполагает многовариантность сценариев оценки, нами здесь реализован один из возможных сценариев, который отражает пространственное неравенство в уровне заболеваемости.

В отличие от предыдущих исследований, когда нами учитывались только представления о весомости отдельных показателей, в данной работе при расчете интегрального критерия использовалась смешанная информация, когда наряду с данными о приоритетности отдельных характеристик учитывалась информация о сравнительной значимости объектов оценки. В нашем случае принимался во внимание рэнкинг муниципальных городских округов Калининградской области по уровню заболеваемости COVID-19 (рис. 1). Эта информация была систематизирована по степени возрастания уровня заболеваемости COVID-19 и представлена в виде ряда:

Краснознаменский > Неманский > Ладужинский > Пионерский > Калининград.  
Результаты расчетов с визуализацией на тематической карте представлены на рисунке 2.



**Номер муниципального городского округа**

1 - Балтийский	9 - Пионерский	17 - Зеленоградский
2 - Гвардейский	10 - Полесский	18 - Светлогорский
3 - Гусевский	11 - Правдинский	19 - Ладушкинский
4 - Калининград	12 - Светловский	20 - Гурьевский
5 - Краснознаменский	13 - Славский	21 - Мамоновский
6 - Неманский	14 - Советский	22 - Багратионовский
7 - Нестеровский	15 - Черняховский	
8 - Озерский	16 - Янтарный	

**Шкала интегральной оценки социальных условий**

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> 0 -- 0,28 "наиболее неблагоприятные"	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> 0,36 -- 0,46 "благоприятные"
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></span> 0,28 -- 0,34 "неблагоприятные"	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></span> 0,46 -- 1 "наиболее благоприятные"
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #ffd700; border: 1px solid black;"></span> 0,34 -- 0,36 "относительно благоприятные"	

*Рис. 2. Ранжирование территории муниципальных городских округов Калининградской области по величине интегрального показателя социальных детерминант здоровья*

*Fig. 2. Ranking of the territory of municipal districts of the Kaliningrad region by the value of the integral indicator of social determinants of health*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследование показало, что в первый год пандемии совокупное число заболевших в Калининградской области приблизилось к 18 000 случаев. Заражению коронавирусной инфекцией в той или иной степени было подвержено население всех муниципальных образований. Максимальный уровень заболеваемости (22 случая на 1000 чел.) был отмечен в областном центре – Калининграде. Минимальный уровень заболеваемости (5 случаев на 1000 чел.) зарегистрирован в Янтарном МГО. В целом низкая заболеваемость (менее 10 случаев на 1000 чел.) отмечена в 4 из 22 городских округов. Высокие показатели заболеваемости (от 15 до 22 случаев на 1000 человек) зарегистрированы в 9 МГО и, как показал анализ рисунка 1, большинство из этих округов расположены на периферии областного центра. В девяти городских округах отмечен средний уровень заболеваемости (10–15 случаев на 1000 чел.).

Выполненный пространственный анализ картограммы (рис. 2) свидетельствует об относительном географическом разнообразии оценок социальных условий на уровне городских округов. Было выявлено, что неблагоприятные и наиболее неблагоприятные социальные условия характерны для 15 городских округов, что составляет 68 % от общего числа муниципалитетов. В этом кластере складываются наиболее неблагоприятные социальные

условия в 9 МГО. Относительно благоприятная социальная среда в отношении общественного здоровья формируется в Гусевском, Советском и Мамоновском муниципальных городских округах. Благоприятная социальная обстановка характерна для Балтийского, Правдинского и Янтарного муниципальных городских округов. Единственным городским округом, где формируется наиболее благоприятная социальная среда, является Славский муниципальный городской округ.

На фоне пандемии COVID-19 интересно сопоставить данные по уровню заболеваемости населения (рис. 1) с величиной композитного показателя (рис. 2). На муниципальном уровне высокий уровень заболеваемости, как правило, ассоциируется с низкими значениями композитного показателя (менее 0,34). А для четырех муниципалитетов, включая Калининград, этот показатель ниже 0,28. Максимальные значения КП (0,34–0,36) в этой группе муниципалитетов получены для Советского муниципального городского округа.

В группе муниципалитетов со средним уровнем заболеваемости разброс оценок социальных условий шире. Значения КП варьируют от 0 до 0,28 в случае наиболее неблагоприятных условий, достигая благоприятных условий при величине КП от 0,36 до 0,46.

Группа муниципалитетов с низким уровнем заболеваемости ассоциируется и с более высокими значениями КП. В этой группе отсутствуют наиболее неблагоприятные социальные условия.

В дальнейшем проведенный пространственный корреляционный анализ подтвердил существование отрицательной связи величины КП с уровнем заболеваемости. Коэффициент корреляции составляет 0,46.

## **ВЫВОДЫ**

Учет социальных детерминант является важным инструментом при разработке и совершенствовании мероприятий по сохранению общественного здоровья, что наглядно показали результаты нашего исследования по первому году (2020) распространения коронавирусной инфекции. В ходе исследования были выявлены пространственные различия как в уровне заболеваемости COVID-19, так и в интегральных оценках социальных детерминант общественного здоровья. Наше исследование показало социальную значимость композитного показателя как интегрально оценочного критерия в качестве предиктора пространственной вариабельности уровней заболеваемости COVID-19 на муниципальном уровне.

Результаты корреляционного анализа выявили отрицательную связь между композитным показателем и уровнем заболеваемости. В ходе исследования было выявлено, что в городских округах с более высоким уровнем заболеваемости, как правило, значения композитного показателя ниже. Поэтому такие муниципалитеты должны стать объектами пристального внимания Роспотребнадзора и местных властей.

Исследования социальных детерминант общественного здоровья должны быть включены в перечень приоритетов при реализации региональной политики на муниципальном уровне в области здравоохранения.

## **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

1. *Огурцов А.Н., Дмитриев В.В.* Интегральная оценка и геоинформационный анализ социальных детерминант здоровья населения Крайнего Севера Европейской части Российской Федерации. *ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Издательство Московского университета, 2019. Т. 25. Ч. 1. С. 23–34. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-23-34.*
2. *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 Междунар. конф. М.: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 3. С. 78–90. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-78-90.*
3. *Хованов Н.В.* Анализ и синтез показателей при информационном дефиците. СПб.: Издательство СПбГУ, 1996. 204 с.
4. *Andersen L.M., Harden S.R., Sugg M.M., Runkle J.D., Lundquist T.E.* Analyzing the spatial determinants of local Covid-19 transmission in the United States. *Science of the Total Environment.* 2021. Vol. 754. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142396 (accessed 01.10.2021).
5. *Clouston S., Natale G., Link B.G.* Socioeconomic inequalities in the spread of coronavirus-19 in the United States: A examination of the emergence of social inequalities. *Social Science and Medicine.* 2021. Vol. 268. DOI: 10.1016/j.socscimed.2020.113554 (accessed 07.11.2021).
6. *Ehlert A.* The socio-economic determinants of COVID-19: A spatial analysis of German county level data. *Socio-Economic Planning Sciences.* 2021. Vol. 78. DOI: 10.1016/j.seps.2021.101083 (accessed 05.01.2022).
7. *Galanis G., Hanieh A.* Incorporating Social Determinants of Health into Modelling of COVID-19 and other Infectious Diseases: A Baseline Socio-economic Compartmental Model. *Social Science and Medicine.* 2021. Vol. 274. DOI: 10.1016/j.socscimed.2021.113794 (accessed 05.01.2022).
8. *Grekoussis G., Feng Z., Marakakis I., Lu Y., Wang R.* Ranking the importance of demographic, socioeconomic, and underlying health factors on US COVID-19 deaths: A geographical random forest approach. *Health and Place.* 2022. Vol. 74. DOI: 10.1016/j.healthplace.2022.102744 (accessed 03.03.2022).
9. *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. Vol. 65. P. 84–92. DOI: 10.1016/j.annepidem.2021.07.007.
10. *Mogi R., Kato G., Annaka S.* Socioeconomic inequality and COVID-19 prevalence across municipalities in Catalonia. Spain (2020). Web resource: <https://osf.io/preprints/socarxiv/5jgzy/> (accessed 07.11.2021). DOI: 10.31235/osf.io/5jgzy.
11. *Singu S., Acharya A., Challagundla K., Byrareddy S.* Impact of Social Determinants of Health on the Emerging COVID-19 Pandemic in the United States. *Frontiers in public health.* 2020. Vol. 8. DOI: 10.3389/fpubh.2020.00406 (accessed 07.11.2021).

## REFERENCES

1. *Andersen L.M., Harden S.R., Sugg M.M., Runkle J.D., Lundquist T.E.* Analyzing the spatial determinants of local Covid-19 transmission in the United States. *Science of the Total Environment*. 2021. Vol. 754. Web resource: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142396> (accessed 01.10.2021).
2. *Clouston S., Natale G., Link B.G.* Socioeconomic inequalities in the spread of coronavirus-19 in the United States: A examination of the emergence of social inequalities. *Social Science and Medicine*. 2021. Vol. 268. Web resource: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113554> (accessed 07.11.2021).
3. *Ehlert A.* The socio-economic determinants of COVID-19: A spatial analysis of German county level data. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2021. Vol. 78. Web resource: <https://doi.org/10.1016/j.seps.2021.101083> (accessed 05.01.2022).
4. *Galanis G., Hanieh A.* Incorporating Social Determinants of Health into Modelling of COVID-19 and other Infectious Diseases: A Baseline Socio-economic Compartmental Model. *Social Science and Medicine*. 2021. Vol. 274. Web resource: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.113794> (accessed 05.01.2022).
5. *Grekoussis G., Feng Z., Marakakis I., Lu Y., Wang R.* Ranking the importance of demographic, socioeconomic, and underlying health factors on US COVID-19 deaths: A geographical random forest approach. *Health and Place*. 2022. Vol. 74. Web resource: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2022.102744> (accessed 03.03.2022).
6. *Hovanov N.V.* Analysis and synthesis of indicators at information deficiency. St. Petersburg: St. Petersburg State University Press, 1996. 196 p. (in Russian).
7. *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. Vol. 65. P. 84–92. DOI: 10.1016/j.annepidem.2021.07.007.
8. *Mogi R., Kato G., Annaka S.* Socioeconomic inequality and COVID-19 prevalence across municipalities in Catalonia. Spain (2020). Web resource: <https://osf.io/preprints/socarxiv/5jgzzy/> (accessed 07.11.2021). DOI: 10.31235/osf.io/5jgzzy.
9. *Ogurtsov A.N., Dmitriev V.V.* Integral assessment and geoinformational analysis of social determinants of population health of the Extreme North of the European part of the Russian Federation InterCarto. InterGIS. GI support of sustainable development of territories: Proceedings of the International conference. Moscow: Moscow University Press, 2019. Vol. 25. Part 1. P. 23–34. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-23-34 (in Russian).
10. *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. Vol. 26. Part 3. P. 78–90. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-3-26-78-90 (in Russian).
11. *Singu S., Acharya A., Challagundla K., Byrareddy S.* Impact of Social Determinants of Health on the Emerging COVID-19 Pandemic in the United States. *Frontiers in public health*. 2020. Vol. 8. Web resource: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00406> (accessed 07.11.2021).