УДК: 910.27 **DOI: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-229-243**

А.Н. Саввинова[1], **М.И. Захаров**[2]

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ПОДВИЖНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

АННОТАЦИЯ

Развитие транспортной системы и мобильности населения – одна из наиболее острых и актуальных проблем для арктических регионов и Дальнего Востока России. Статья посвящена изучению и картографированию транспортной подвижности населения Республики Саха (Якутия). Составлены тематические карты: «Автомобильная и авиационная транспортная сеть Республики Саха (Якутия)», «Внутрирайонная авиационная подвижность населения Республики Саха (Якутия) в 2020 г.», «Внутрирайонная транспортная подвижность населения Республики Саха (Якутия) автомобильным транспортом в 2020 г.», дающие представление о пространственной дифференциации районов Якутии по этим показателям. Отмечена территориальная неравномерность транспортно-логистической инфраструктуры, причина неравномерности – отсутствие во многих районах круглогодичных путей сообщения. Вследствие этого наблюдается пространственная контрастность в распределении показателей подвижности населения. В результате произведенных расчетов и анализа показателей внутрирайонной авиационной и автомобильной транспортной подвижности в 2020 г., выполнена группировка районов Якутии. Наибольшие показатели подвижности автомобильным транспортом наблюдаются в г. Якутск, Алданском, Нерюнгринском и Усть-Алданском районах, во многих арктических районах наземная транспортная подвижность находится на низком уровне. При этом на показатель подвижности влияет автомобилизация населения и развитие транспортных услуг, осуществляемых индивидуальными предпринимателями и частными лицами. Относительно высокий уровень авиационной подвижности присущ арктическим районам (Оленекский, Булунский и Среднеколымский), в основном это связано с наличием субсидированных рейсов по социально значимым воздушным маршрутам. В целом, по сравнению с российскими показателями, наблюдается малая авиационная подвижность населения Якутия, уровень которой на местных направлениях в 3 раза ниже, чем по России. Существующий низкий уровень развития местных воздушных и автотранспортных пассажироперевозок, высокая себестоимость транспортных перевозок, по сравнению с уровнем доходов населения, препятствуют увеличению транспортной подвижности жителей Якутии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: транспортная подвижность населения, карта транспорта, Республика Саха (Якутия)

---

[1] ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», ул. Белинского, д. 58, 677000, г. Якутск, Россия; *e-mail:* **sava_73@mail.ru**

[2] ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», ул. Белинского, д. 58, 677000, г. Якутск, Россия; *e-mail:* **mplusz@inbox.ru**

Antonina N. Savvinova[1], **Moisey I. Zakharov**[2]

MAPPING OF TRANSPORT MOBILITY OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

ABSTRACT

The issues of the transport system development and the population mobility are becoming most relevant in the regions of Arctic and Far East Russia. The article is devoted to the study and mapping of the population transport mobility of the Republic of Sakha (Yakutia). Thematic maps were compiled: "Automobile and air transport network of the Republic of Sakha (Yakutia)", "Intra-municipal aviation mobility of the Republic of Sakha (Yakutia) in 2020", "Intra-municipal transport mobility by road of the Republic of Sakha (Yakutia) in 2020" presenting the regional transport system spatial differentiation of the Republic of Sakha (Yakutia) according to these indicators. We distinguished the territorial unevenness of the transport and logistics infrastructure due to the lack of year-round communications in many areas. As a result, there is a spatial contrast in the distribution of population mobility indicators. As a result of the analysis of indicators of intra-municipal aviation and transport mobility by road transport of the population in 2020, a grouping of regions of the Yakutia was made. The highest value indicators of transport mobility by road are charactered in Yakutsk, Aldan, Neryungri and Ust-Aldan municipals; in many Arctic regions, land transport mobility is at a low level. At the same time, the mobility indicator is affected by the motorization of the population and the development of transport services carried out by individual entrepreneurs and private individuals. A relatively high level of aviation mobility is inherent in the Arctic regions (Oleneksky, Bulunsky and Srednekolymsky), this is mainly due to the presence of subsidized flights on socially significant air routes. In comparison with the average indicators for Russia, there is a low aviation mobility, the level of which on local routes is 3 times lower than in Russia. in transport mobility of the inhabitants of Yakutia. The low level of development of local air and road passenger transportation is a consequence of the high cost of transportation in comparison with the income level of the population, which hinders the increase in transport mobility.

KEYWORDS: transport mobility of the population, transport map, Republic of Sakha (Yakutia)

ВВЕДЕНИЕ

Транспорту как эффективному механизму развития интегративных связей между регионами Российской Федерации и одному из ключевых направлений региональной экономики уделяется особое внимание в «Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года, с прогнозом на период до 2035 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р[3]. Цель номер три стратегии направлена на обеспечение качества, безопасности и ценовой доступности перевозки людей. В общесоциальных итогах реализации Транспортной стратегии РФ обозначено обеспечение доступности и качества транспортных услуг для всех слоев населения в соответствии с социальными стандартами, гарантирующими возможность передвижения на всей

[1] North-Eastern federal university, Belinskogo str., 58, 677000, Yakutsk, Russia; *e-mail:* **sava_73@mail.ru**

[2] North-Eastern federal university, Belinskogo str., 58, 677000, Yakutsk, Russia; *e-mail:* **mplusz@inbox.ru**

[3] Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Министерство транспорта Российской Федерации. Электронный ресурс: URL:https://mintrans.gov.ru/documents/3/1009 (дата обращения 24.03.2022).

территории страны. Одним из показателей доступности и востребованности таких услуг является транспортная подвижность населения.

Проблемы транспортной доступности, обеспеченности транспортной инфраструктурой и повышения транспортной подвижности населения наиболее проявлены в арктических регионах и на Дальнем Востоке. Данные регионы характеризуются сложными природно-климатическими условиями, большими расстояниями между поселениями, отсутствием круглогодичных дорог общего пользования, наличием сезонных автомобильных дорог (автозимников) и др. В некоторых труднодоступных поселениях часто единственным возможным видом транспорта является авиасообщение, однако, из-за слабо развитой сети региональных и местных аэропортов, аэродромов и посадочных площадок, остро стоит проблема низкой авиационной подвижности населения. Авиационная подвижность населения в удаленных и труднодоступных территориях на 40 % ниже среднероссийских значений (0,58 поездки на одного жителя в год), а в некоторых регионах наблюдаются еще более низкие значения. Барьером на пути развития авиационной подвижности населения, особенно в удаленных и труднодоступных районах, является высокая себестоимость авиаперевозок по сравнению с уровнем доходов населения[1].

В Указе Президента РФ от 26 октября 2020 года «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года»[2] в пункте 7 основными опасностями, вызовами и угрозами, формирующими риски для развития Арктической зоны и обеспечения национальной безопасности, в числе других, указаны: низкий уровень развития транспортной инфраструктуры, в том числе предназначенной для функционирования малой авиации и осуществления круглогодичных авиаперевозок по доступным ценам, высокая стоимость создания объектов такой инфраструктуры.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В отечественной науке тема транспортных систем хорошо разработана в географических исследованиях. В трудах отечественных ученых рассмотрены: интегральная транспортная доступность [*Бугроменко*, 1987], модель поляризованного ландшафта [*Родоман,* 1998], морфологический подход к исследованию транспортных сетей [*Тархов*, 2005; *Гольц*, 1981] и многих других. Л.И. Василевский ввел понятие «транспортная система» – новый показатель густоты транспортной сети, внес вклад в разработку проблем взаимодействия производства, расселения и транспорта, типологии и пространственной оптимизации транспортных систем, также изучал транспортную подвижность населения [*Транспортная система..,* 1971]. Функционирование транспорта, тесно связанное со сложившейся системой расселения, представлено в работах [*Лейзерович*, 2004; *Ковалев,* 1963] и других. На базе сетки экономических микрорайонов была проведена типология локальных транспортных систем на основе показателей транспортной освоенности территории, топоморфологической структуры сетей, обеспеченности местным пассажирским сообщением [*Приваловский*, 2008]. Географическая концепция региональных транспортных систем с возможностью проведения их типологизации и районирования предложена П.М. Крыловым [*Крылов*, 2007]. В исследованиях отражена важность всестороннего изучения феномена мобильности как

[1] Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. Министерство транспорта Российской Федерации. Электронный ресурс: URL:https://mintrans.gov.ru/documents/3/1009 (дата обращения 24.03.2022).

[2] Указ Президента РФ от 26 октября 2020 года «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» Электронный ресурс: URL http://www.kremlin.ru/acts/bank/45972 (дата обращения 12.02.2022).

важнейшего фактора нового экономического роста Сибири и Дальнего Востока в результате комплекса методов регионального анализа [*Пилясов, Замятина*, 2019]. Авторы пишут о необходимости перехода от анализа транспортных систем «сверху», с федерального уровня, к исследованию локальных транспортных систем, когда национальный экономический рост зависит от «низовой» мобильности, а не от пассажирских перевозок. Внутренняя и внешняя связность пассажирских транспортных систем регионов России с обширными периферийными районами изучена в работе [*Неретин и др*., 2019].

Одним из наиболее разработанных направлений, в том числе и в отечественной географии, стал анализ транспортной подвижности населения, которая изучается с разных сторон с точки зрения понятий «транспортной подвижности», «мобильности» и «транспортного поведения» [*Мулеев*, 2015]. По отношению к транспортной подвижности отмечается, что не следует рассматривать понятия «мобильность» и «подвижность» как тождественные [*Вакcман,* 2004]. Транспортную подвижность населения как один из социальных показателей, связанных с развитием экономики и уровнем жизни в стране, в своих работах многие авторы рассматривают как в целом по РФ [*Галабурда и др*., 2016; *Юкиш,* 2016], так и по регионам [*Серова*, 2021; *Бадина и др*., 2020; *Семина,* 2019; *Нокелайнен,* 2021], и по населенным пунктам [*Штоцкая, Михайлов,* 2017; *Михайлов и др.,* 2013; *Якунин, Нургалиева,* 2014; *Zagidullin, Mukhametshina,* 2021] и другие работы.

Показатель транспортной подвижности отражает изменение объема пассажирских перевозок в стране и уровень материального благосостояния людей, а также материально-технической базы транспорта. Методика расчета показателей (индикаторов) подвижности населения представлена в методологических положениях по статистике транспорта Росстата[1] и приказе Министерства транспорта РФ № 129 от 30.04.2019 «Об утверждении методики расчета показателей (индикаторов) государственной программы РФ «Развитие транспортной системы…»[2].

В указанных нормативных документах основными понятиями, характеризующими подвижность населения, являются: «транспортная подвижность», «авиационная подвижность» и «транспортная подвижность населения на железнодорожном транспорте».

Транспортная подвижность – характеристика подвижности населения, представляющая собой среднее количество пассажиро-километров (поездок) на транспорте, приходящееся в год на одного жителя. Рассчитывается по формуле:

$$Т = (П + Л \cdot К)/Ч,$$

где Т – транспортная подвижность населения;

П – пассажирооборот на транспорте общего пользования в отчетном году, пассажиро-километры (пасс-км);

Л – численность легковых автомобилей в личном пользовании в отчетном году, ед;

К – коэффициент использования личного автотранспорта равный среднему пассажирообороту автомобиля в личной собственности пасс-км/1 автомобиль в год;

Ч – среднегодовая численность населения в отчетном году, чел.

---

[1] Приказ Росстата от 29 декабря 2017 г. № 887 Методологические положения по статистике транспорта Электронный ресурс: URL https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/metod-transp(1).pdf (дата обращения 16.01.2022).

[2] Приказ Министерства транспорта РФ №129 от 30.04.2019 «Об утверждении методики расчета показателей (индикаторов) государственной программы РФ «Развитие транспортной системы», транспортной части комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 г. и федеральных проектов, входящих в его состав. Электронный ресурс: URL https://www.gks.ru/metod/fed-proekt/MET130000.pdf (дата обращения 28.03.2022).

Авиационная подвижность – характеристика подвижности населения на воздушном транспорте, представляющая собой среднее количество полетов (поездок) на воздушном транспорте, приходящееся в год на одного жителя. Авиационная подвижность населения определяется по формуле:

$$Р = Х/Ч,$$

где Р – авиационная подвижность населения, полетов на 1 чел. в год;

Х – количество перевезенных в отчетном году пассажиров, млн. чел.;

Ч – среднегодовая численность населения в отчетном году, чел.

Транспортная подвижность населения на железнодорожном транспорте определяется по формуле:

$$Подвжт = Пt/Чt,$$

где Пt – пассажирооборот железнодорожного транспорта в отчетном году, пасс-км;

Чt – среднегодовая численность.

В рамках данной статьи нами характеризуется и картографируется внутрирайонная подвижность населения Республики Саха (Якутия), поэтому из указанных показателей (индикаторов) использованы два первых, так как значения показателя «транспортная подвижность населения на железнодорожном транспорте» в республике не существенны. Значение пассажирооборота на железнодорожном транспорте в материалах Росстата имеется только в трех районах РС(Я) – Мегино-Кангаласском, Алданском и Нерюнгринском.

Подготовка картографических материалов и картографирование транспортной подвижности населения РС(Я) выполнено с использованием геоинформационного программного продукта QGIS. Картографические работы включали в себя создание базы пространственных данных автомобильного и авиационного транспорта на уровне региона в целом и на уровне районов. Основными источниками данных для составления карт транспортной подвижности населения явились официальные материалы Федеральной службы государственной статистики (http://www.gks.ru), материалы Министерства транспорта России (https://www.mintrans.ru). Информационной основой для создания карт также послужила пространственная база данных автомобильного, авиационного транспорта, формируемого в лаборатории электронных картографических систем Института естественных наук Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова в рамках выполнения проекта РНФ №21–17–00250 «Межрегиональные и внутрирегиональные коммуникации коренных малочисленных народов Севера в условиях глобальных вызовов: история и современность».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Транспортная инфраструктура Республики Саха (Якутия) характеризуется не только низким уровнем развития дорог с круглогодичной эксплуатацией (железные дороги и автомобильные дороги с твердым покрытием), но и территориальной неравномерностью своего развития. Это связано, прежде всего, с неравномерным хозяйственным освоением огромной территории и специфической системой расселения жителей [*Тотонова,* 2020]. Развитие транспортных путей республики имеет пять направлений:

1. Лено-Вилюйское кольцо (Якутск – Покровск – Олекминск – Ленск – Мирный – Сунтар – Нюрба – Вилюйск – Якутск) с выходом на Иркутск;

2. Восточный вектор (Якутск – Хандыга – Усть-Нера – Магадан);

3. Южная магистраль (Якутск – Алдан – Нерюнгри) с выходом на общероссийскую транспортную сеть;

4. Арктические ворота (Якутск – Тикси и арктические реки);

5. Амгино-Аянский вектор (Якутск – Амга – Аян – Хабаровск)[1].

Транспортный комплекс Республики Саха (Якутия) характеризуется низким уровнем развития сети путей сообщения с круглогодичной эксплуатацией, где только около 10 % территории находится в зоне круглогодичного транспортного обслуживания, остальная часть (более 80 %) имеет сезонную транспортную доступность. Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет 30 911 км, в том числе с твердым покрытием – 12 450 км, автомобильных дорог федерального значения с твердым покрытием – 3 320 км, автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения – 13 549 км, в том числе с твердым покрытием – 3 648 км, а также автомобильных дорог местного значения – 14 041 км, в том числе с твердым покрытием – 5 482 км[2] (табл. 1).

Табл. 1. Динамика показателей автомобильного транспорта и пассажирских перевозок Республики Саха (Якутия)[3]

Table 1. Dynamics of indicators of road transport and passenger transportation of the Republic of Sakha (Yakutia)

Показатель	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Протяженность автомобильных дорог общего пользования (на конец года; километров)	10 183	18 752	19 796	21 770	20 006	28 821	30 911
Протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (на конец года; километров)	3 549	6 491	7 292	7 566	8 307	11 714	12 450
Перевозки пассажиров автомобильным транспортом общего пользования (тысяч человек)	209 926	151 632	99 431	80 023	88 377	92 613	42 969
Пассажирооборот автомобильного транспорта общего пользования (тысяч пассажиро-километров)	1 866 032	1 652 010	532 700	466 500	447 358	463 868	226 099
Обеспеченность населения собственными легковыми автомобилями на 1000 человек населения (на конец года; штук)	59	114	112	133	142	227	230
Количество автотранспортных средств, легковые автомобили в личном пользовании (штук)	65 577	118 236	107 800	126 771	136 084	217 215	223 559

[1] Стратегия социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 года с целевым видением до 2050 года. Официальный интернет-портал правовой информации. Электронный ресурс: URL http://www.pravo.gov.ru (дата обращения 04.04.2022).

[2] Протяженность автомобильных дорог общего пользования по субъектам Российской Федерации за 2020 год. Электронный ресурс: URL https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/t2-2(1).xls (дата обращения 30.04.2022).

[3] Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия): стат. сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). Якутия, 2021. 560 с.

Анализ данных по динамике автомобильного транспорта и пассажирских перевозок РС(Я) показывает, что протяженность автомобильных дорог общего пользования в республике выросла по сравнению с 1990 г. в 3 раза, показатель протяженности автодорог с твердым покрытием значительно увеличился, что говорит о планомерной работе по строительству и ремонту автомобильных дорог в республике, который наблюдается в последние годы. Перевозки пассажиров автомобильным транспортом общего пользования с 1990 по 2020 гг. уменьшились в 5 раз. Пассажирооборот автомобильного транспорта общего пользования снизился в 8 раз. Очевидно, что это произошло из-за значительного сокращения финансирования внутрирайонных и межрайонных автомобильных перевозок, закрытия официальных автобусных маршрутов (особенно в центральной Якутии), которые действовали в советское время. Так, по данным министерства транспорта РС(Я), согласно Реестру межмуниципальных маршрутов Республики Саха (Якутия), действуют автобусные перевозки пассажиров по маршрутам г. Якутск – г. Покровск – п. Мохсоголлох – г. Якутск; г. Якутск – с. Намцы – г. Якутск; г. Якутск – железнодорожная станция Нижний Бестях – г. Якутск. В 17 районах действуют внутрирайонные пассажироперевозки.

Показатели обеспеченности населения собственными легковыми автомобилями на 1 000 человек населения и количество автотранспортных средств выросли по сравнению с 1990 г. почти в 4 раза. В последние годы пассажирские перевозки осуществляются в основном малыми предприятиями и индивидуальными предпринимателями с личными автомобилями, с которыми органами местного самоуправления заключены договоры (контракты), утверждены паспорта маршрутов, график движения, выданы разрешения. В реестре выданных разрешений на осуществление деятельности по перевозке пассажиров и багажа легковым такси на территории Республики Саха (Якутия) по состоянию на 29.04.2022 зарегистрировано 7 505 физических лиц, из них по разным причинам аннулировано 5 469 разрешений, действующих разрешений – 2 036.

Доля пассажирооборота воздушного транспорта в Якутии составляет 84 % в общем объеме пассажирских перевозок. Действующая система пассажирских перевозок воздушным транспортом не обеспечивает в полной мере для большинства населения доступных возможностей перемещения как внутри республики, так и по России. По данным Государственного реестра аэродромов и вертодромов гражданской авиации Федерального агентства воздушного транспорта, в Республике Саха (Якутия) по состоянию на 14.03.2022 в реестр включен 31 аэродром. Из них только международный аэропорт г. Якутск имеет класс «Б», соединяет региональной сетью воздушных сообщений районы со столицей республики и обеспечивает связность сети с центральными регионами России. По данным на 2020 г. маршрутная сеть из аэропорта «Якутск» охватывает 23 российских направления, 25 направлений по республике и 5 международных рейсов[1]. Четыре аэропорта имеют класс «В» (Мирный, Нерюнгри, Полярный и Талакан), 23 аэродрома относятся к аэродромам местных воздушных линий, имеют класс «Г» (сюда относятся большинство аэродромов, расположенных в центрах районов), три аэродрома местных воздушных линий класса «Д» (Маган, Усть-Нера и Алдан)[2] (рис. 1).

---

[1] Годовой отчет АО «Аэропорт Якутск» за 2020 год. Электронный ресурс: URL https://yks.aero/about/raskrytie-informatsii/07-2021/%D0%93%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%20%D0%B7%D0%B0%202020%20%D0%B3%0%BE%D0%B4%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.pdf (дата обращения 17.03.2022).

[2] Государственный реестр аэродромов и вертодромов гражданской авиации Российской Федерации. Электронный ресурс: URL https://favt.gov.ru/dejatelnost-ajeroporty-i-ajerodromy-reestr-grajdanskih-ajerodromov-rf/ (дата обращения 07.04.2022).

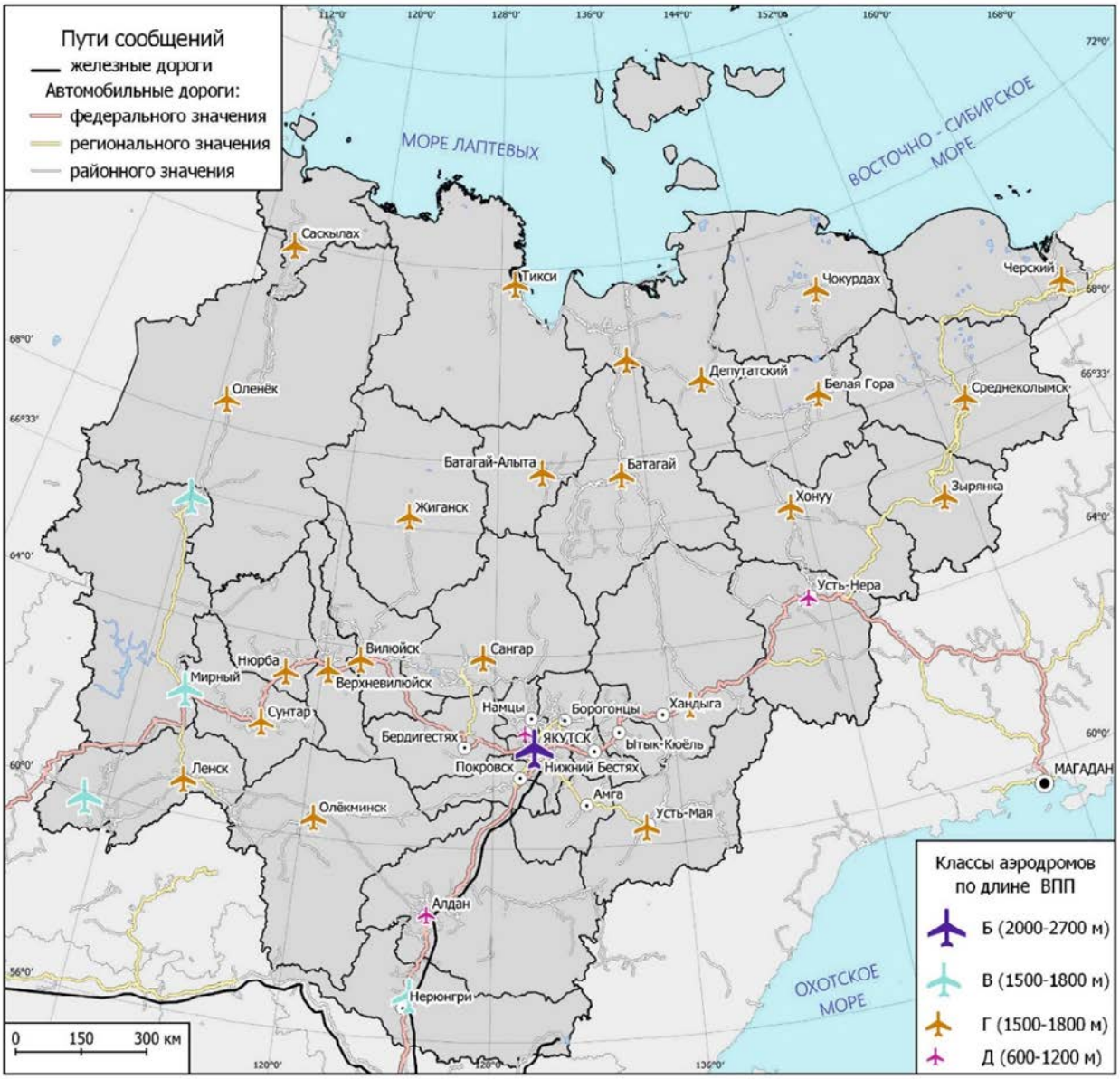

Рис. 1. Карта «Автомобильная и авиационная транспортная сеть Республики Саха (Якутия)», масштаб 1 : 15 000 000

Fig. 1. Map «Automobile and aviation transport network of the Republic of Sakha (Yakutia)», scale 1:15 000 000

На карте: «Автомобильная и авиационная транспортная сеть Республики Саха (Якутия)» (масштаб 1:15 000 000) способом значков показаны аэродромы по классам (по длине взлетно-посадочной полосы), способом линейных знаков показаны пути сообщений – железные и автомобильные дороги (федерального, регионального и районного значения).

Несмотря на наличие в районах аэродромов и имеющиеся регулярные внутрирегиональные и внутрирайонные рейсы, развитие региональной авиации тормозит много факторов: вопросы ценовой доступности при низких уровнях доходов населения, устаревающая и неэффективная авиатехника. Указанные факторы способствуют малой авиационной подвижности населения, при отсутствии альтернативы воздушному транспорту уровень авиационной подвижности на местных направлениях в 3 раза ниже, чем по России – 0,287 поездок в год на жителя Якутии при российском показателе – 0,791.

Для расчета авиационной подвижности была сформирована база данных по районам РС(Я), включающая данные по количеству рейсов социально значимых авиаперевозок, количеству перевезенных в 2020 г. пассажиров авиационным транспортом, численности населения районов. На основе полученных расчетов по формуле авиационной подвижности была составлена группировка районов Республики Саха (Якутия) по показателю внутрирайонной авиационной подвижности населения в 2020 г. (рис. 2).

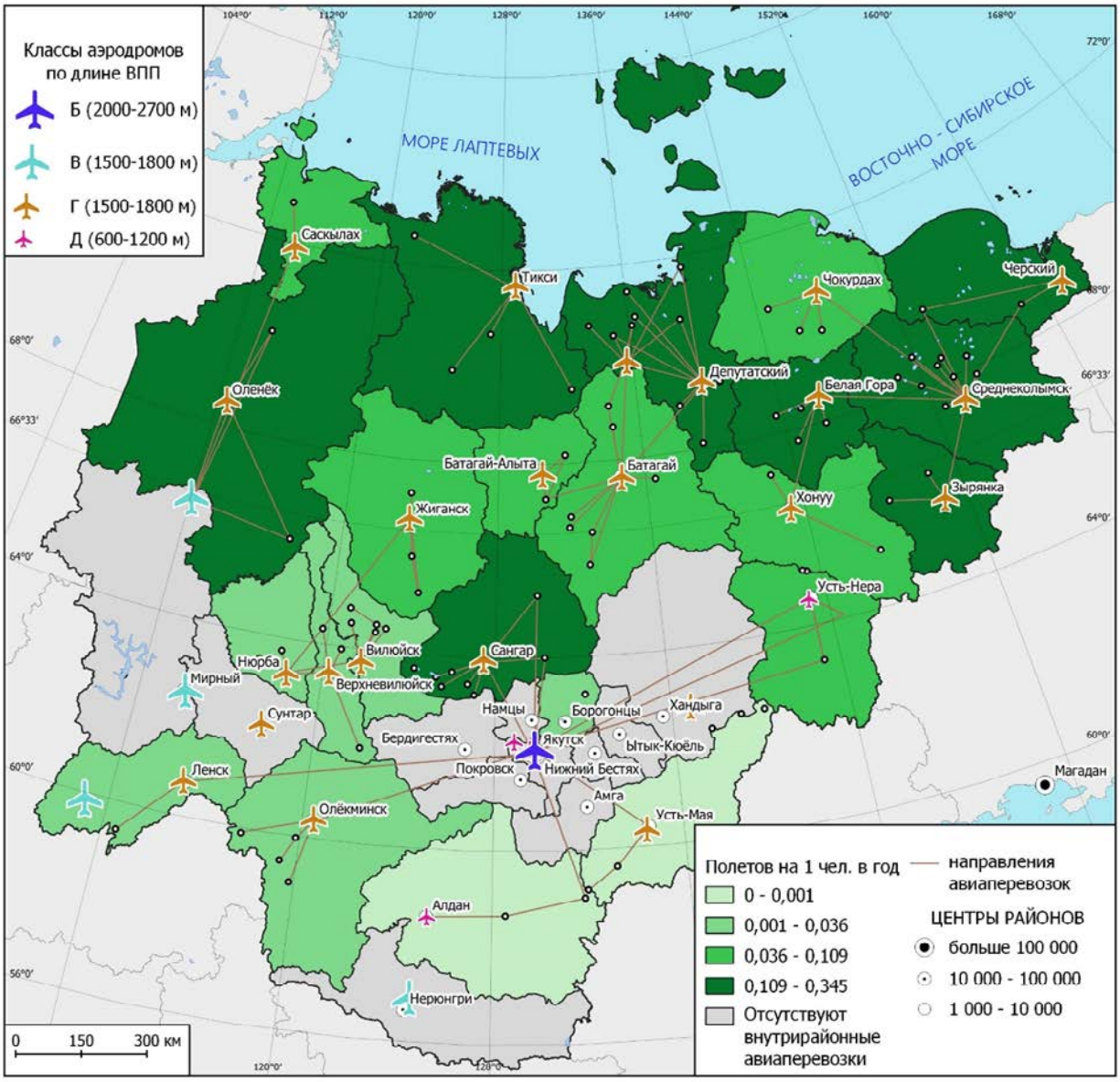

Рис. 2. Карта «Внутрирайонная авиационная подвижность населения Республики Саха (Якутия) в 2020 г.», масштаб 1 : 15 000 000

Fig. 2. Map «Intra-district aviation mobility of the population of the Republic of Sakha (Yakutia) in 2020», scale 1:15 000 000

На карте «Внутрирайонная авиационная подвижность населения Республики Саха (Якутия) в 2020 г.» (масштаб 1:15 000 000) представлены способом картограмм авиационная подвижность населения (полетов на 1 чел./год), способом значков показаны аэродромы по классам (по длине взлетно-посадочной полосы), способом линейных знаков – направления авиаперевозок и способом значков – центры районов.

Общая картина авиационной подвижности Республики Саха (Якутия) на региональных и местных авиалиниях, представленная на карте, показывает, что в 12 районах отсутствуют внутрирайонные перевозки – это в основном районы Центральной Якутии, не имеющие аэродромов, характеризующиеся развитой сетью автомобильных дорог и хорошей доступностью для автомобильного транспорта. Районы Западной и Южной Якутии имеют аэродромы класса «В», обслуживающие в основном межрайонные и межрегиональные авиаперевозки, и характеризуются хорошо разветвленной сетью автомобильных дорог и железной дороги (Нерюнгринский). Низкая авиационная подвижность населения некоторых районов (Алданского и Усть-Майского, Вилюйской группы районов) в основном обусловлена наличием автодорог федерального и регионального значения и отсутствием субсидированных авиаперевозок.

Максимальный показатель внутрирайонной авиационной подвижности населения (полетов на 1 чел. в год) отмечается в следующих районах РС(Я): Среднеколымском – 0,345; Булунском – 0,2976; Оленекском – 0,2607. В целом, арктическим районам присущ относительно высокий уровень внутрирайонного авиасообщения в связи с тем, что авиаперевозчикам, работающим на социально значимых воздушных маршрутах, государством предоставляются субсидии, в целях обеспечения транспортной доступности для населения, проживающего в отдаленных и труднодоступных населенных пунктах, особенно в арктических и северных районах республики. В регионе действует более 160 внутриреспубликанских социально значимых маршрутов, выполняемых авиакомпаниями «Полярные авиалинии» и «АЛРОСА» на воздушных судах Ан-2/3, Ми-8/8МТВ, Л-410, Pilatus PC-6. Осуществляются также вертолетные спецрейсы для вывоза детей в оленеводческие стада к родителям, работающим в кочевых родовых общинах коренных малочисленных народов Севера (весной после окончания учебного года и в конце лета перед учебным годом). Направления авиаперевозок на карте показывают картину пространственной мобильности населения, осуществляемую авиационным транспортом. Так, наибольшее количество вылетов осуществляется с аэродромов г. Среднеклымск, п. Батагай, п. Депутатский и п. Усть-Куйга.

Развитие авиационной подвижности населения в удаленных и труднодоступных территориях сдерживается высокой себестоимостью авиаперевозок, по сравнению с уровнем доходов населения. Одним из направлений решения данной проблемы является реализация программы субсидирования межулусных пассажирских авиаперевозок от районных центров до аэропорта Якутск и в обратном направлении для жителей всех арктических улусов Якутии независимо от возраста. Начиная с 1 января 2022 г., в республике из республиканского бюджета возмещается до 60 % от стоимости билетов, что будет в дальнейшем способствовать увеличению авиационной подвижности населения.

Для расчета транспортной подвижности автомобильным транспортом была сформирована база данных по районам РС(Я), включающая данные по пассажирообороту на транспорте общего пользования, численности легковых автомобилей в личном пользовании, коэффициент использования личного автотранспорта, равный среднему пассажирообороту автомобиля в личной собственности, численности населения районов. Был рассчитан коэффициент внутрирайонной транспортной подвижности населения РС(Я), на основе которого была составлена классификация районов Республики Саха (Якутия) по показателю внутрирайонной транспортной подвижности автомобильным транспортом в 2020 г. (рис. 3).

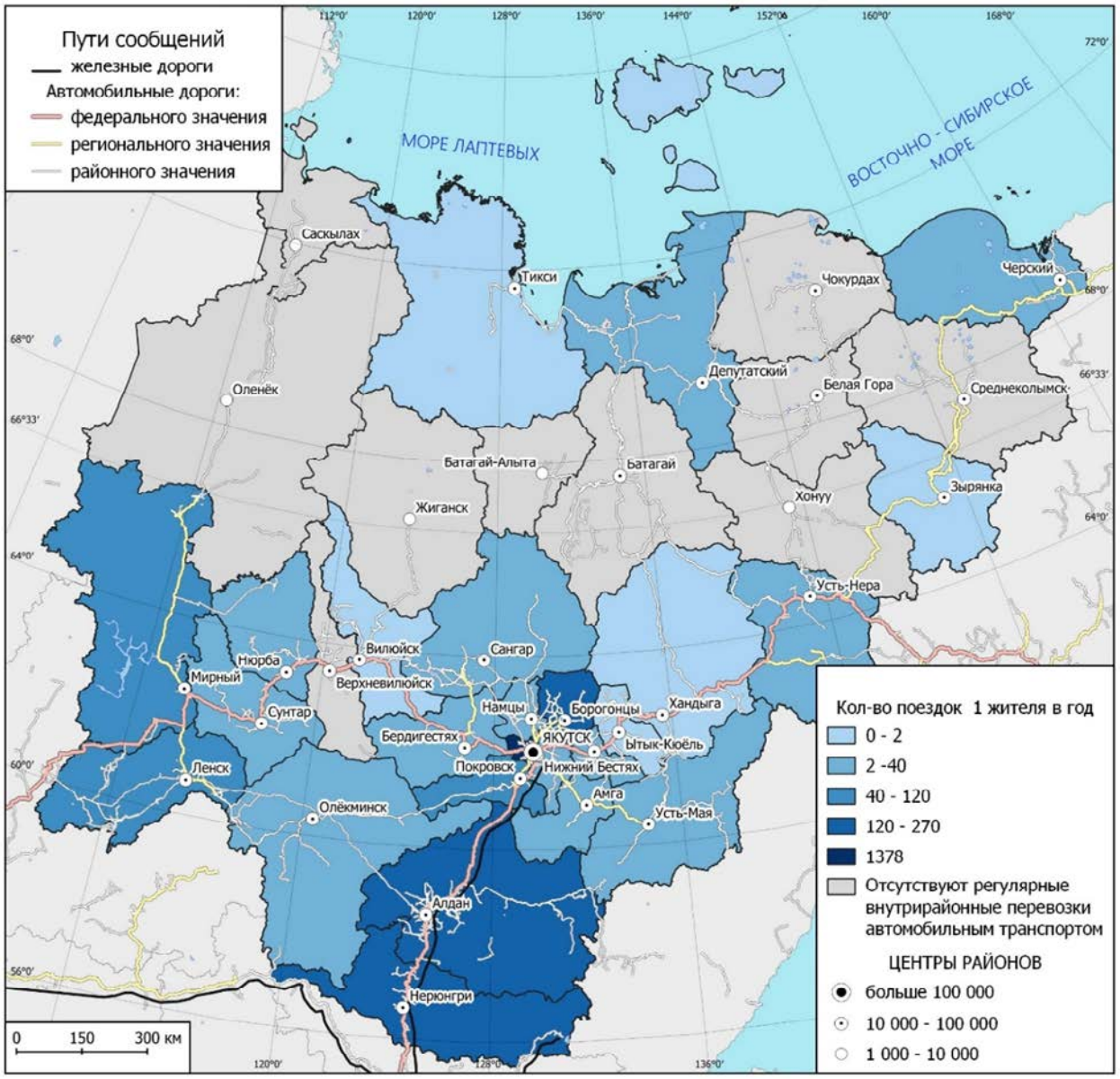

Рис. 3. Карта «Внутрирайонная транспортная подвижность населения Республики Саха (Якутия) автомобильным транспортом в 2020 г.», масштаб 1 : 15 000 000

Fig. 3. Map «Intra-district transport mobility of the population of the Republic of Sakha (Yakutia) by road in 2020», scale 1:15 000 000

На карте «Внутрирайонная транспортная подвижность населения Республики Саха (Якутия) автомобильным транспортом в 2020 г.» (масштаб 1:15 000 000) представлено следующее тематическое содержание: способом картограмм показано количество поездок автомобильным транспортом на 1 жителя/год, способом линейных знаков показаны пути сообщений – железные и автомобильные дороги (федерального, регионального и районного значения) и способом значков – центры районов.

По транспортной подвижности населения административных районов РС(Я) среди всех районов республики выделяются северные районы, в которых отсутствуют официальные регулярные внутрирайонные перевозки автомобильным транспортом. Однако особенностью северных улусов является то, что для перемещения между труднодоступными селами

используется снегоходная техника, квадроциклы, катера и моторные лодки, которые не учитываются в официальных статистических данных пассажироперевозок. Большинство районов Арктической зоны Якутии (Анабарский, Оленекский, Жиганский, Эвено-Бытантайский, Верхоянский, Аллаиховский, Абыйский, Момский, Среднеколымский) вошли в группу с отсутствием регулярных внутрирайонных перевозок автомобильным транспортом. Два арктических района (Булунский и Верхнеколымский) отнесены к районам с низким уровнем транспортной подвижности, где в среднем на одного жителя приходится от 0 до 2-х поездок в год. Низкое значение транспортной подвижности характерно также для трех улусов (Вилюйского, Томпонского и Таттинского).

Наибольший уровень транспортной подвижности в 2020 г. был зафиксирован в ГО г. Якутск, высокий уровень присущ Алданскому, Нерюнгринскому и Усть-Алданскому районам с развитой транспортной сетью и наличием маршрутов регулярных пассажирских перевозок.

Анализ созданной карты позволил выявить пространственные различия внутрирайонной транспортной подвижности населения РС(Я) автомобильным транспортом. Общий уровень транспортной подвижности населения более высок в районах, примыкающих к федеральным автомобильным дорогам и в промышленных районах. Также на показатель подвижности влияет постоянно растущая автомобилизация населения и развитость транспортных услуг, осуществляемых индивидуальными предпринимателями и частными лицами. Свой существенный вклад в транспортную подвижность населения центральных улусов вносит использование интернет-агрегатора услуг пассажирских, грузовых и междугородних перевозок – мобильного приложения InDriver, разработанного якутской IT компанией. Данное мобильное приложение позволяет частным лицам с автомобилями осуществлять перевозки пассажиров не только внутри населенных пунктов, но и междугородние перевозки. К сожалению, они не учитываются в официальных данных пассажироперевозок. Однако, включение в расчет транспортной подвижности населения коэффициента использования личного автотранспорта равный среднему пассажирообороту автомобиля в личной собственности пасс-км/1 автомобиль в год, позволяет хотя бы примерно иметь представление о данном виде пассажироперевозок. Таким образом, проведенный анализ показал, что в РС(Я) произошло существенное снижение транспортной подвижности населения, обслуживаемого автобусами общего пользования, в то же время увеличилась подвижность личным автотранспортом.

ВЫВОДЫ

Текущее состояние транспортно-логистической инфраструктуры Республики Саха (Якутия) характеризуется территориальной неравномерностью развития из-за отсутствия во многих районах круглогодичных путей сообщения. Для значительной части населения Республики Саха (Якутия) поездки на большие расстояния стали мало доступными, несмотря на принимаемые Правительством РФ и РС(Я) меры по поддержке населения арктических районов и субсидированию авиаперевозок. Сохранение низкой подвижности населения РС(Я) обусловлено высокой стоимостью авиатранспортных перевозок и низким уровнем доходов населения, транспортными условиями: состоянием автомобильных дорог, скоростью сообщения, регулярностью и частотой расписания движения автобусов, работой паромных переправ на реках, где отсутствуют мостовые сооружения и др.

В последние годы, в связи с ограничениями по COVID-19, подвижность населения уменьшается за счет сокращения поездок, связанных с рекреационной активностью. Для представления более ясной картины внутрирайонной и локальной транспортной подвижности, особенно в арктических регионах, необходимо учитывать альтернативные показатели транспортной подвижности, такие как количество снегоходов и квадроциклов, катеров и

моторных лодок, имеющихся в личном пользовании у населения. Перспективным является развитие малой авиации. Из-за существующих значительных территориальных диспропорций в уровне развития транспортной инфраструктуры, необходимо создание крупных мультимодальных хабов и развитие мультимодальных перевозок (как пассажирских, так и грузовых).

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21–17–00250.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the Russian Science Foundation No. 21-17-00250.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бадина С.В., Панкратов А.А., Янков К.В.* Проблемы транспортной доступности изолированных населенных пунктов европейского сектора Арктической зоны России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М: Издательство Московского университета, 2020. Т. 26. Ч. 1. С. 305–317. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-305-317.
2. *Бугроменко В.Н.* Транспорт в территориальных системах. М.: Наука, 1987. 112 с.
3. *Ваксман С.А.* О соотношении понятий «мобильность» и «подвижность» в исследовании транспортных систем городов. Материалы X международной (13-й Екатеринбургской) науч.-практич. конф. 14–15 июня 2004 года. [Электронный ресурс] URL: http://www.waksman.ru/Russian/Systems/Waksm2.htm. (дата обращения 28.04.2022).
4. *Галабурда В.Г., Иванова Е.А., Флягина Т.А.* Роль транспортной подвижности населения в повышении качества жизни и развитии общества. Transport business in Russia, 2016. № 5. С. 101–104.
5. *Гольц Г.А.* Транспорт и расселение. М.: Наука, 1981. 248 с.
6. *Ковалев С.А.* Сельское расселение: Географическое исследование. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. 371 с.
7. *Крылов П.М.* Типологизация современных региональных транспортных систем России. Известия РАН. Серия Географическая. 2007. № 4. С. 66–75.
8. *Лейзерович Е.Е.* Экономические микрорайоны России (сетка и типология). М.: «Триболит», 2004. 128 с.
9. *Михайлов А.Ю., Тарханова Н.В., Яценко С.А.* Методические рекомендации по проведению обследования транспортной подвижности льготных категорий населения анкетным методом. Вестник ИрГТУ, 2013. № 12 (83). С. 190–193.
10. *Мулеев Е.Ю.* «Транспортное поведение», «подвижность» и «мобильность»: к вопросу о концептуализации терминов. Социологический журнал. 2015. Т. 21. № 3. С. 8–28.
11. *Неретин А.С., Зотова М.В., Ломакина А.И., Тархов С.А*. Транспортная связность и освоенность восточных регионов России. Известия РАН. Серия географическая. 2019. № 6. С. 35–52.
12. *Нокелайнен Т.С.* Картографирование сезонной автотранспортной доступности Арктического региона России. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Географический факультет МГУ, 2021. Т. 27. Ч. 2. С. 102–113. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-102-113.
13. *Пилясов А.Н., Замятина Н.Ю., Гончаров Р.В.* Без мобильности нет креативности: антропология транспорта Сибири и Дальнего Востока. Пространственная Экономика, 2019. Т. 15. № 4. С. 149–183. DOI: 10.14530/se.2019.4.149-183.

14. *Приваловский А.Н.* Типология локальных транспортных систем России. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. М.: ИГ РАН, 2008. 183 с.
15. *Родоман Б.Б.* Пространственная поляризация и переориентация. Куда идет Россия? Трансформация социальной сферы и социальная политика. М.: Дело, 1998. С. 178–192.
16. *Семина И.А.* Подвижность населения как транспортно-географическая проблема. Успехи современного естествознания. 2019. № 8. С. 73–78. [Электронный ресурс] URL: https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=37186 (дата обращения: 05.04.2022).
17. *Серова Н.А.* Особенности развития рынка транспортных услуг в российской Арктике. Вестник СурГУ. 2021. Вып. 2 (32). С. 51–57.
18. *Тархов С.А.* Эволюционная морфология транспортных сетей. Смоленск: Универсум, 2005. 386 с.
19. *Тотонова Е.Е.* Транспортная инфраструктура Республики Саха (Якутия) и особенности пространственного развития. Московский экономический журнал. 2020. № 9. С. 571–578.
20. Транспортная система мира. Под ред. С.С. Ушакова, Л.И. Василевского. М: Изд-во «Транспорт», 1971. 216 с.
21. *Штоцкая А.А., Михайлов А.Ю.* Оценка транспортной подвижности населения на основе дезагрегированных моделей. Вестник Иркутского государственного технического университета. 2017. Т. 21. № 5. С. 199–207. DOI: 10.21285/1814-3520-2017-5-199-207.
22. *Юкиш В.Ф.* Факторный анализ транспортной подвижности населения России. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 4 (2). С. 78–83.
23. *Якунин Н.Н., Нургалиева Д.Х.* Транспортная подвижность населения в г. Оренбурге. Вестник ОГУ. 2014. № 10 (171). С. 224–229.
24. *Zagidullin R., Mukhametshina R.* Transport mobility of Russian super-large cities. E3S Web of Conferences. 274. 13006 (2021) STCCE, 2021. P. 1–9. DOI: 10.1051/e3sconf/202127413006.

REFERENCES

1. *Badina S.V., Pankratov A.A., Yankov K.V.* Problems of transport accessibility of isolated settlements of the European sector of the Arctic zone of Russia. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories: Materials of the International Conference Moscow: Moscow University Press, 2020. Vol. 26. Part 1. P. 305–317. DOI: 10.35595/2414-9179-2020-1-26-305-317 (in Russian).
2. *Bugromenko V.N.* Transport in territorial systems. Moscow: Nauka, 1987. 112 p. (in Russian).
3. *Galaburda G., Ivanova E.A., Flyagina T.A.* The role of transport mobility of the population in improving the quality of life and development of society. Transport business in Russia. 2016. No. 5. P. 101–104 (in Russian).
4. *Golts G.A.* Transport and settlement. Moscow: Nauka, 1981. 248 p. (in Russian).
5. *Kovalev S.A.* Rural settlement: Geographical research. Moscow: Publishing House of Moscow univ., 1963. 371 p. (in Russian).
6. *Krylov P.M.* Typologization of modern regional transport systems of Russia. Izvestiya RAS. Geographical series. 2007. No. 4. P. 66–75 (in Russian).
7. *Lazerovich E.E.* Economic microdistricts of Russia (grid and typology). Moscow: Tribolit, 2004. 128 p. (in Russian).
8. *Mikhailov A.Yu., Tarkhanova N.V., Yatsenko S.A.* Methodological recommendations for conducting a survey of transport mobility of privileged categories of the population by questionnaire method. Bulletin of IrSTU. 2013. No. 12 (83). P. 190–193 (in Russian).

9. *Muleev E.Yu.* “Transport behavior”, “movement” and “mobility”: on the issue of conceptualization of terms. Sociological Journal. 2015. Vol. 21. No. 3. P. 8–28 (in Russian).
10. *Neretin A.S., Zotova M.V., Lomakina A.I., Tarkhov S.A.* Transport connectivity and development of the eastern regions of Russia. Izvestiya RAS. Geographical series. 2019. No. 6. P. 35–52 (in Russian).
11. *Nokelainen T.S.* Mapping seasonal road accessibility of the Arctic region of Russia. InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories: Materials of the International Conference. Moscow: Faculty of Geography of Moscow State University, 2021. Vol. 27. Part 2. P. 102–113. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-2-27-102-113 (in Russian).
12. *Pilyasov A.N., Zamyatina N.Yu., Goncharov R.V.* There is no creativity without mobility: the anthropology of transport in Siberia and the Far East. Spatial Economics. 2019. Vol. 15. No. 4. P. 149–183. DOI: 10.14530/se.2019.4.149-183 (in Russian).
13. *Privalovsky A.N.* Typology of local transport systems of Russia. Dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences. Moscow: IG RAS, 2008. 183 p. (in Russian).
14. *Rodoman B.B.* Spatial polarization and reorientation. Where is Russia going? Transformation of the social sphere and social policy. Moscow: Delo, 1998. P. 178–192 (in Russian).
15. *Semina I.A.* Mobility of the population as a transport and geographical problem. Successes of modern natural science. 2019. No. 8. P. 73–78. [Web resource] URL: https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=37186 (accessed: 05.04.2022) (in Russian).
16. *Serova N.A.* Features of the development of the transport services market in the Russian Arctic. Bulletin of the Russian State University. 2021. Iss. 2 (32). P. 51–57 (in Russian).
17. *Shtotskaya A.A., Mikhailov A.Yu.* Assessment of transport mobility of the population on the basis of disaggregated models. Bulletin of Irkutsk State Technical University. 2017. Vol. 21. No. 5. P. 199–207. DOI: 10.21285/1814-3520-2017-5-199-207 (in Russian).
18. *Tarkhov S.A.* Evolutionary morphology of transport networks. Smolensk: Universum, 2005. 386 p. (in Russian).
19. The transport system of the world. Edited by S.S. Ushakov, L.I. Vasilevsky. Moscow: Publishing house “Transport”, 1971. 216 p. (in Russian).
20. *Totonova E.E.* Transport infrastructure of the Republic of Sakha (Yakutia) and features of spatial development. Moscow Economic Journal. 2020. No. 9. P. 571–578 (in Russian).
21. *Vakman S.A.* On the correlation of the concepts of “movement” and “mobility” in the study of transport systems of cities. Materials of the X International (13th Yekaterinburg) scientific and practical conference. November 14–15, 2004. [Web resource] URL: http://www.waksman.ru/Russian/Systems/Waksm2.htm (Accessed 28.04.2022) (in Russian).
22. *Yukish V.F.* Factor analysis of transport mobility of the population of Russia. Actual problems of humanities and natural sciences. 2016. No. 4 (2). P. 78–83 (in Russian).
23. *Yakunin N.N., Nurgalieva D.H.* Transport mobility of the population in Orenburg. Bulletin of OSU. 2014. No. 10 (171). P. 224–229 (in Russian).
24. *Zagidullin R., Mukhametshina R.* Transport mobility of Russian super–large cities. E3S Web of Conferences 274. 13006 (2021). STCCE, 2021. P. 1–9. DOI: 10.1051/e3sconf/202127413006.