УДК: 332.1 **DOI: 10.35595/2414-9179-2022-1-28-105-114**

А.С. Федорова[1], А.Н. Саввинова[2], М.И. Захаров[3]

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТЬЮ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

АННОТАЦИЯ

В статье проведена оценка обеспеченности транспортной сетью муниципальных районов Республики Саха (Якутия), отмечена важность развития опорной транспортной сети на территории республики. В качестве основного метода исследования выбран ретроспективный статистический анализ показателей развития сети автомобильных дорог и обеспеченности ею районов республики: протяженности и плотности автодорог общего пользования, коэффициентов оценки уровня обеспеченности дорожной сетью и транспортом. В качестве ключевых показателей были использованы коэффициенты Энгеля, Гольца, Успенского, а также показатель густоты дорожной сети. С применением указанной методики получена количественная оценка транспортной обеспеченности районов Республики Саха (Якутия). На основании проведенной оценки и созданных тематических карт были выявлены территориальные различия в транспортной обеспеченности республики и проведена типология на муниципальном уровне. Выделены шесть типов транспортной обеспеченности. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы: наиболее высокий показатель обеспеченности транспортной сетью характерен для территории городского округа Якутска как центра развития региона, расположенного на пересечении основных транспортных магистралей и являющегося центром в формировании всесезонной опорной транспортной сети республики. Ранжирование территории с учетом всех коэффициентов показало, что наиболее высокий уровень транспортной обеспеченности населения соответствует районам, имеющим промышленное освоение и хорошо развитую сеть дорог. Средний уровень присущ для большинства районов, имеющих круглогодичные региональные дороги и автозимники. 60 % территории республики имеет уровень обеспеченности транспортной сетью «ниже среднего» и «низкий». Низкий уровень транспортной обеспеченности типичен для арктических районов с сетью автозимников, не имеющих круглогодичных региональных дорог.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: транспортная обеспеченность территории, сеть автомобильных дорог, Республика Саха (Якутия), коэффициент Энгеля, коэффициент Успенского, коэффициент Гольца, плотность транспортных путей

[1] Северо-Восточный федеральный университет, Институт естественных наук, ул. Кулаковского, д.48, 677000, Якутск, Россия, *e-mail:* **fedas78@mail.ru**

[2] Северо-Восточный федеральный университет, Институт естественных наук, ул. Кулаковского, д.48, 677000, Якутск, Россия, *e-mail*: **sava_73@mail.ru**

[3] Северо-Восточный федеральный университет, Институт естественных наук, ул. Кулаковского, д.48, 677000, Якутск, Россия, *e-mail*: **mplusz@inbox.ru**

Alla S. Fedorova[1], **Antonina N. Savvinova**[2], **Moisey I. Zakharov**[3]

ASSESSMENT OF PROVISION WITH THE TRANSPORT NETWORK OF THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

ABSTRACT

The article assesses the provision of the municipal districts of the Republic of Sakha (Yakutia) with a transport network. The importance of developing a backbone transport network on the territory of the Republic is noted. An assessment of transport provision was carried out at the level of municipalities (districts) using official statistics. As the main research method, a retrospective statistical analysis of the indicators of the development of the road network and the availability of it to the regions of the Republic was chosen: the length and density of public roads, coefficients for assessing the level of provision with the road network and transport. The Engel, Goltz, Uspensky coefficients as well as the indicator of the density of the road network were used as key indicators. With the use of this methodology, a quantitative assessment of the transport provision of the regions of the Republic of Sakha (Yakutia) was made. Based on the assessment and thematic maps created, territorial differences in the transport provision of the Republic were identified, and a typology was carried out at the municipal level. Six types of transport provision have been identified. The obtained results allowed us for following conclusions: the highest indicator of the provision of a transport network is characteristic of the territory of the city of Yakutsk, as it is the center of development of the region located at the intersection of the main transport highways and the center in the formation of the all-season supporting transport network of the Republic. The ranking of the territory, taking into account all coefficients, showed that the highest level of transport provision of the population will be characteristic of areas with industrial development and a well-developed road network. The average level is typical for most areas with year-round regional roads and winter roads. 60 % of the territory of the Republic has a level of provision with a transport network “below average” and “low”. The low level of transport security is typical for Arctic regions with a network of winter roads that do not have year-round regional roads.

KEYWORDS: transport provision of the territory, road network, Republic of Sakha (Yakutia), Engel coefficient, Uspensky coefficient, Goltz coefficient, density of transport routes

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт в условиях обширных пространств Республики Саха (Якутия) имеет особое значение. Результаты освоения северных территорий во многом определяются уровнем развития ее транспортной инфраструктуры и будут обеспечивать устойчивое формирование связей между отраслями экономики, районами и населенными пунктами, своевременно и наиболее полно обеспечивая потребности хозяйства и населения в перевозках. С развитием транспортного сообщения, активным строительством дорог и улучшением транспортной инфраструктуры, особенно в освоенных территориях, практически стираются границы между регионами. Между ними устанавливаются экономические, культурные, социальные коммуникации, которые дают положительный экономический и социальный эффект: формирование единого экономического

[1] North-Eastern Federal University, Institute of Natural Sciences, st. Kulakovskogo, 48, 677000, Yakutsk, Russia, e-mail: **fedas78@mail.ru**
[2] North-Eastern Federal University, Institute of Natural Sciences, st. Kulakovskogo, 48, 677000, Yakutsk, Russia, *e-mail:* **sava_73@mail.ru**
[3] North-Eastern Federal University, Institute of Natural Sciences, st. Kulakovskogo, 48, 677000, Yakutsk, Russia, *e-mail:* **mplusz@inbox.ru**

пространства, активизацию торговли и устойчивый рост объемов межрегионального товарооборота, развитие рынка труда и т. д. На большей части Якутии с ее огромными расстояниями, суровыми климатическими условиями и удаленностью от сложившихся хозяйственных центров страны все еще существуют проблемы развития транспортных коммуникаций. Вследствие большого разнообразия природных, исторических, экономико-географических факторов, развитие транспорта и уровень транспортного освоения на территории республики формируется неравномерно. Существующая схема межрайонных и межрегиональных транспортных связей на сегодня не отвечает потребностям населения республики. Обобщение данных транспортной инфраструктуры Республики Саха (Якутия) и его территориальная дифференциация отражает необходимость определения уровней транспортной обеспеченности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Существуют территориальные социально-экономические особенности функционирования региональной транспортной системы, где транспорт является индикатором территориальных особенностей, и при этом выступает в качестве пространственного организатора территории [Бугроменко, 1987]. Исследованию определения обеспеченности регионов транспортной инфраструктурой, а также его влияния на экономику и качество жизни населения регионов были посвящены труды многих ученых. В зарубежных публикациях транспортную обеспеченность в основном рассматривают в комплексе при изучении географии транспортных систем [*Rodrigue* et al., 2013, 2020], с точки зрения развития транспортной инфраструктуры [*Arbués* et al., 2015], в контексте с экономическим развитием [*Hörcher* et al., 2020], во взаимосвязи с социальной значимостью дорог [*Argounova-Low*, 2012], картографированием транспорта [*Avelar, Hurni*, 2006]. В своем исследовании [Колесников, 2017] определяет «транспортную обеспеченность» как «характеристику транспортной системы внутри территории», где базовыми показателями транспортной обеспеченности являются плотность и мощность путей сообщения различных видов, в первую очередь сети автомобильных дорог, в пределах определенной территории. Транспортная обеспеченность позволяет показать уровень связности территории, так как показывает возможности людей использовать транспортную сеть для перемещения в любую точку страны [Волкова, Свистельник, 2018]. В качестве традиционных показателей транспортной обеспеченности большинство авторов выделяет коэффициенты Энгеля, Гольца, Успенского и Василевского. Коэффициенты Энгеля, Гольца, Успенского не имеют нормативных значений, и чем выше значение данных коэффициентов, тем регион более обеспечен транспортной инфраструктурой. Данные показатели предназначены для выстраивания рейтингов по обеспеченности территорий транспортной инфраструктурой [Лебедева, 2021].

В исследовании были использованы следующие методы: описательный, метод анализа данных, статистический и картографический. Оценка транспортной обеспеченности была проведена на уровне муниципальных образований с использованием официальных статистических данных. В качестве ключевых показателей были использованы коэффициенты Энгеля, Гольца и Успенского, а также показатель густоты дорожной сети. Коэффициент Энгеля, позволяет получить обобщенную оценку обеспеченности региона транспортной сетью – это соотношение длины транспортных путей на освоенную площадь территории и численность населения. Однако коэффициент Энгеля может несколько исказить картину уровня транспортного развития территорий, учитывая, что численность населения разных районов, регионов и стран может значительно различаться. Поэтому в работе был рассчитан также коэффициент Гольца, который выводит более выверенную картину уровня транспортного развития, показывает уровень обеспеченности транспортной сетью соединяющихся между собой населенных пунктов [Дабиев, Дабиева, 2015]. Несмотря на то, что коэффициенты Энгеля и Гольца позволяют учитывать два немаловажных фактора, особо влияющих на

состояние исследуемого объекта – площадь территории и число населенных пунктов – оба показателя имеют один существенный недостаток: отсутствие возможности оценить уровень обеспеченности транспортом исследуемой территории. С этой задачей справляется уже другой показатель – коэффициент Успенского [Кожевников, 2019]. Учитывая, что некоторые из указанных коэффициентов показывают несколько искаженную картину транспортного развития территорий, считаем, что в условиях Якутии наиболее оптимально использовать суммарный коэффициент, который дает более приближенную картину уровня обеспеченности исследуемых территорий транспортной сетью. Определенная сумма баллов по каждому району ранжировалась в порядке ее увеличения. Наименьшая оценка присваивалась тому району, у которого сумма баллов максимальна.

Основными источниками для работы послужили: официальная статистическая информация Федеральной службы государственной статистики[1], материалы Министерства транспорта и дорожного хозяйства Республики Саха (Якутия)[2], многочисленные картографические и литературные источники, опубликованные в различных изданиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На сегодня транспортная сеть Республики Саха (Якутия) является системообразующей отраслью Северо-Востока России, обеспечивая потребности в перевозках всех сфер отраслей экономики и населения. Якутия располагает исторически сложившейся транспортной системой, но при этом характеризуется существенными различиями в уровне транспортной освоенности. Транспорт представлен практически всеми видами, за исключением электрических видов, что обусловлено климатическим условиями. Протяженность путей сообщения транспортной системы Якутии по состоянию на начало 2021 года составила 964 км железных дорог общего пользования, 339 км путей промышленного железнодорожного транспорта, 16 870 км автомобильных дорог общего пользования (в том числе 12 450 км дорог с твердым покрытием), автозимники и ледовые переправы 8 315 км, 16 522 км внутренних водных путей.3 За период с 2010 по 2020 гг. в республике было введено в эксплуатацию 5 950 км автодорог с твердым покрытием общего пользования (обновление федеральных трасс «Лена», «Колыма», «Вилюй»).

По данным Министерства транспорта и дорожного хозяйства Республики Саха (Якутии) основной объем грузов перевозится автомобильным транспортом (45 %), доля грузооборота внутреннего водного транспорта в период короткой навигации – 44 %, железнодорожным – 10 %, прочие – 1 %. Перевозки грузов в 2020 г. составили 31,4 млн тонн грузов (к уровню 2019 года – 92,7 %), перевезено 44,4 млн пассажиров (47,5 %). В структуре транспортных расходов преобладают затраты, связанные с сезонным характером работы основных видов транспорта: речной работает не более 160 суток, морской – до 90 суток и автомобильный по автозимникам от 110 до 200 суток. От столицы республики г. Якутск средние расстояния перевозок до районных центров по водным путям – 1 320 км, по дорогам и зимникам – 1 120 км, и по воздушным линиям – 860 км.[4]

От районных центров до населенных пунктов в границах района среднее расстояние составляет 120 км при наибольших до 700 км. ***Воздушный транспорт*** остается основным круглогодичным пассажирским видом транспорта и играет огромную

[1] Федеральная служба государственная статистика. Электронный ресурс: http://www.gks.ru (дата обращения: 18.03.2022).

[2] Министерства транспорта и дорожного хозяйства Республики Саха (Якутия). Электронный ресурс: https://mintrans.sakha.gov.ru (дата обращения: 18.03.2022).

[3] Сахастат. Электронный ресурс: http://sakha.gks.ru (дата обращения: 18.03.2022).

[4] Министерство транспорта и дорожного хозяйства Республики Саха (Якутии). Электронный ресурс: https://mintrans.sakha.gov.ru (дата обращения 24.03.2022).

роль в социально-экономическом и культурном развитии республики. Аэропортовая сеть республики включает в себя 32 аэропорта и 160 посадочных авиаплощадок. На долю авиации приходится 84 % пассажирооборота. 27 июля 2019 г. на станцию Нижний Бестях прибыл первый в истории пассажирский поезд, он открыл движение на Амуро-Якутской железной дороге на всем ее протяжении. Построены инфраструктурные объекты, железнодорожный вокзал на ст. Нижний Бестях. Эта крупнейшая за последние 25 лет железнодорожная стройка страны является ключевым проектом создания опорной транспортной сети региона и главным стратегическим объектом транспортного строительства. Крупные реки: Лена, Яна, Индигирка, Колыма, Оленек, Анабар используются в период навигации для завоза топливно-энергетических ресурсов и социально значимых продовольственных товаров (до 95 % грузооборота). Вдоль прибрежных берегов Якутии проходит часть Северного морского пути, инфраструктура которого состоит из морского порта в п. Тикси и речных портов п. Черский, п. Нижнеянск, п. Белая Гора; на арктических реках в населенных пунктах Усть-Куйга, Батагай, Зырянка, Юрюнг-Хая имеются причалы. В районных центрах грузы складируются и в зимнее время по автозимникам развозятся до населенных пунктов. Использование речного транспорта относительно снижает стоимость грузоперевозки, но при этом доставка грузов занимает в среднем около одного года.

Республика характеризуется слабым развитием автодорожной сети и территориальной изолированностью отдельных населенных пунктов. До настоящего времени более половины населенных пунктов республики не обеспечены круглогодичной связью и являются транспортно-изолированными. Протяженность дорог общего и необщего пользования в 35 районах республики составляет 44 038 км. Протяженность дорог с твердым покрытием в 11 районах составляет менее 100 км, в 9 районах от 100 до 1 000 км, и только в Мирнинском районе протяженность таких дорог превышает 1 000 км (1 037 км). В 5 районах доля автомобильных дорог с твердым покрытием составляет более 50 % – Алданском, Мирнинском, Оймяконском, Томпонском и на территории городского округа г. Якутск.

Характерной чертой автомобильных перевозок в республике является то, что значительная часть их выполняется сезонно. Сеть автомобильных дорог в арктических районах республики представлена автозимниками, которые обычно прокладывают по крупным рекам и по перевалам, с периодами эксплуатации до 8 месяцев в году. Однако в связи с изменением климата в последние годы многие из них функционируют в короткий период с конца декабря до середины апреля. По автозимникам поездка на автомобиле от населенных пунктов арктических районов до центра республики г. Якутска может занимать от 2–3 суток до недели. Доступ до отдаленных поселений районов Арктической зоны и внутри них осуществляется только авиацией и частично по рекам в летний период.

Плотность сети автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием по Республике Саха (Якутия) к концу 2020 г. составила 4,2 км на 1 000 км^2 территории, в арктической зоне РС (Я) среднее значение составляет 0,8 км на 1 000 км^2. Плотность сети автодорог связана с уровнем экономического развития районов. В 9 районах из 35 плотность дорог составляет от 2 до 10 км на 1 000 км^2, а в 12 районах – от 10 до 15 км на 1 000 км^2. Среднее значение густоты автомобильных дорог общего и необщего пользования на 100 км^2 по республике равно 1,4 км на 100 км^2. В 7 районах густота составляет менее 1 км на 100 км^2, в 12 районах 1,0 – 1,5 км на 100 км^2 и только в 2 районах 1,5–1,6 км на 100 км^2.

Для пространственного отображения полученных результатов была создана карта «*Уровень автомобилизации в районах Республики Саха (Якутия*)». Созданная карта позволила через усредненную картину наглядно представить современный уровень транспортной обеспеченности на столь обширной территории республики и выявить его территориальные различия. Карта позволила выявить пространственные различия в обеспеченности населения Якутии собственными легковыми автомобилями (рис. 1).

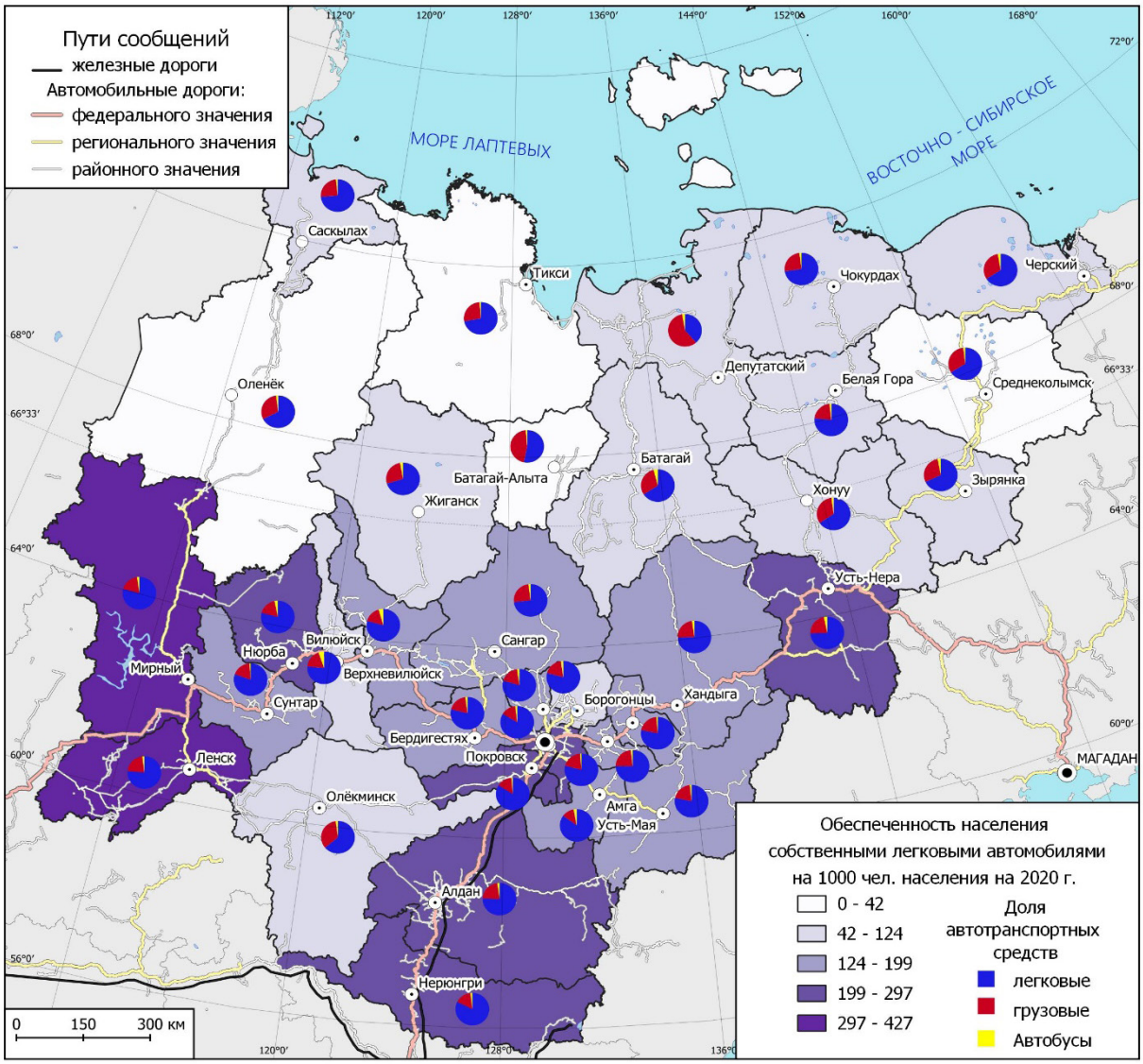

Рис. 1. Уровень автомобилизации в районах Республики Саха (Якутия), 2020 г
Fig. 1. The level of motorization in the regions of the Republic of Sakha (Yakutia), 2020

Минимальная доля пользователей собственными автомобилями наблюдается во всех удаленных и труднодоступных арктических районах республики, где территории характеризуются слаборазвитой наземной транспортной системой. Существенно выделяется Оленекский, Булунский, Эвено-Бытантайский и Среднеколымский районы, где доля составила 0–42 автомобиля на 1 000 жителей. Высокий показатель присущ районам, где находятся крупные населенные пункты и проложены круглогодичные автомобильные дороги с твердым покрытием. Наиболее значительное количество пользователей личным автотранспортом отмечается в районах с развитой горнодобывающей промышленностью (Мирнинский, Ленский, Алданский, Нерюнгринский, Оймяконский).

Автомобильный транспорт республики представлен пассажирскими транспортными средствами: легковыми автомобилями (254 тыс. шт.), автобусами (2,4 тыс. шт.) и грузовыми транспортными средствами (27,2 тыс. шт.).[1] Для большинства районов Якутии свойственны высокие значения обеспеченности транспортными средствами, рассчитанными на эксплуатацию в местных природных условиях: вездеходы, снегоходы, моторные лодки и т. д. Максимальная обеспеченность автобусами

[1] Сахастат. Электронный ресурс: http://sakha.gks.ru (дата обращения: 18.03.2022).

и грузовыми автомобилями характерна для тех районов, в которых высока занятость местного населения в предоставлении услуг пассажироперевозок и грузоперевозок в качестве индивидуального найма. Наиболее высокие значения в грузоперевозках отмечены в северных районах республики (Нижнеколымский, Булунский, Усть-Янский, Эвено-Бытантайский, Верхоянский и т. д.). Пассажироперевозки на автобусах типичны для районов, расположенных вдоль федеральных дорог «Лена», «Вилюй», «Колыма». Высокий показатель пассажироперевозок представлен в районах, где находятся крупные населенные пункты и проложены круглогодичные автомобильные дороги с твердым покрытием. Наиболее значительное количество пользователей личным автотранспортом отмечается в районах с развитой горнодобывающей промышленностью (Мирнинский, Ленский, Алданский, Нерюнгринский, Оймяконский).

Для того чтобы оценить, насколько развита дорожная сеть по муниципальным районам РС (Я) в качестве ключевых показателей для расчетов были использованы коэффициент Энгеля, коэффициент Гольца, коэффициент Успенского, а также показатель густоты дорожной сети. На основании проведенного расчета в Якутии были выявлены территориальные различия в уровне транспортной обеспеченности и выделены 6 типологических районов: наиболее высокий, высокий, выше среднего, средний, ниже среднего и низкий уровень транспортной обеспеченности (рис. 2).

«Наиболее высокий» уровень характерен для территории городского округа Якутска, включающего расположенные в окрестностях города транспортные системы пригородных поселений, дачных поселков (все населенные пункты связаны регулярным сообщением, с интенсивностью не менее чем 2 раза в день). Город Якутск расположен на пересечении основных транспортных магистралей республики (водные, автомобильные, воздушные, железнодорожные). Является центром формирования всесезонной опорной транспортной сети республики. В окрестностях города ведется интенсивное сельское хозяйство и отмечается высокая плотность сельского населения.

«Высокий» – большинство населения в этих районах проживает в городах, поселках городского типа и занято преимущественно в горнодобывающей и/или транспортной отрасли. Все населенные пункты соединены круглогодичными дорогами автобусным сообщением. При этом отмечается низкая густота транспортной сети.

«Выше среднего» – районы характеризуются как наиболее населенные и освоенные в хозяйственном отношении. Существует небольшое различие в густоте автодорожной сети между районами, прилегающими к крупным городам (Намский, Хангаласский, Ленский, Алданский, Вилюйский) и не прилегающими к ним (Чурапчинский, Таттинский, Усть-Алданский). Основными отраслями сельского хозяйства являются земледелие и животноводство. Почти все населенные пункты района имеют регулярное пассажирское сообщение. Лишь небольшое количество населения этих территорий проживает вдали от наземных путей сообщения. Обеспеченность территории автодорогами с твердым покрытием недостаточна, т. к. не все сельские населенные пункты имеют круглогодичные дороги. Большая часть населения проживает вдоль транзитных транспортных магистралей (федеральные дороги «Лена», «Колыма», «Вилюй», река Лена, река Вилюй, железная дорога «Беркакит-Нижний Бестях» и т. д.).

«Средний» – районы с невысокой плотностью населения, проживающего в сельских населенных пунктах, хотя и здесь могут существовать поселения с крупными горнодобывающими предприятиями (Анабарский, Сунтарский, Томпонский, Нюрбинский). В сельском хозяйстве преобладает животноводство.

Все крупные населенные пункты соединены автодорогами с твердым покрытием. Большая часть населения проживает вдоль транзитных транспортных магистралей. Небольшое число сельских населенных пунктов является причиной низкой густоты автодорожной сети. Характерна малая густота сети автодорог с твердым покрытием, при этом обеспеченность населения автомобильным транспортом может быть как высокой, так и низкой. Наблюдается недостаточная обеспеченность пассажирским транспортом.

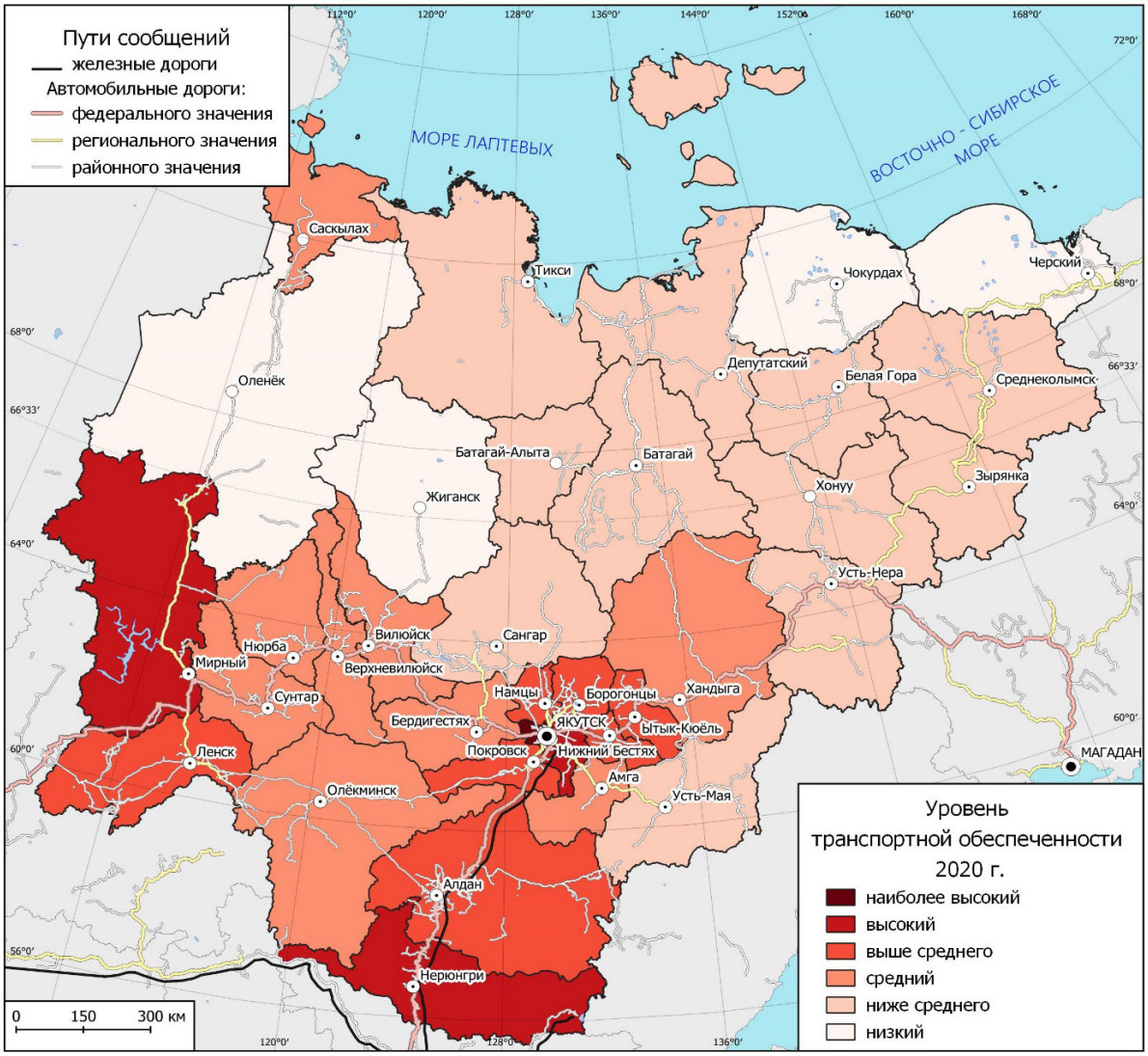

Рис. 2. Уровень транспортной обеспеченности Якутии, 2020 г
Fig. 2. The level of transport provision in Yakutia, 2020

«Ниже среднего» – преобладают малые сельские населенные пункты. Так как круглогодичный наземный транспорт отсутствует, в районах играет значительную роль водный и воздушный транспорт. Отсутствует дорожная сеть с твердым покрытием и регулярное сухопутное пассажирское сообщение. Обеспеченность населения пассажирским транспортом слабая. Местным населением используются технологические дороги.

«Низкий» – В районах преобладают малые сельские населенные пункты. Из-за отсутствия круглогодичного транспорта местным населением используется воздушный и водный транспорт, автозимники, технологические дороги. Наземное официальное пассажирское сообщение отсутствует или непостоянно.

ВЫВОДЫ

На основании анализа статистических данных было установлено, что районы Республики Саха (Якутия) имеют существенные диспропорции по уровню обеспеченности автодорожной сетью, их отличает разная история развития и освоения территории, природно-климатические особенности, удаленность от центра. В результате проведенного исследования были выделены шесть основных типологических районов по уровню транспортного обеспечения: наиболее высокий, высокий, выше среднего, средний, ниже среднего и низкий уровень. Наиболее высоким уровнем транспортной

обеспеченности выделяются территории г. Якутска, Мирнинский, Мегино-Кангаласский, Нерюнгринский районы. Относительно высокий уровень транспортной обеспеченности населения присущ районам, имеющим потенциал для промышленного освоения (Анабарский, Ленский районы). Низкий уровень транспортной обеспеченности свойственен для арктических районов, с сетью автозимников, не имеющих круглогодичных региональных дорог. Самый низкий уровень транспортной обеспеченности населения наблюдается в Аллаиховском, Нижнеколымском, Оленекском и Жиганском районах. Несмотря на проводимые изменения в сторону улучшения транспортной доступности в Якутии, большая часть территории республики до сих пор имеет низкую транспортную обеспеченность.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ № 21-17-00250.

ACKNOWLEDGEMENTS

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бугроменко В.П.* Транспорт в территориальных системах. М.: Наука, 1987. 111 с.
2. *Волкова Н.В., Свистельник Н.В.* Дорожная сеть Алтайского края: оценка состояния, влияние на социально-экономическое развитие. Мир экономики и управления, 2018. Т. 18. № 2. С. 101–120. DOI: 10.25205/2542-0429-2018-18-2-101-120.
3. *Дабиев Д.Ф., Дабиева У.М.* Оценка транспортной инфраструктуры макрорегионов России. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015. № 11-2. С. 283–284.
4. *Колесников Н.Г.* Методика оценки транспортной связности территории на примере сети всесезонных автодорог Республики Саха (Якутия). Экономика Востока России, 2017. № 1 (7). С. 102–106.
5. *Кожевников С.А.* Пространственное и территориальное развитие Европейского Севера России: тенденции и приоритеты трансформации. Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз, 2019. Т. 12. № 6. С. 91–109. DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.5.
6. *Лебедева Н.А.* Оценка транспортной обеспеченности Северо-Западного федерального округа. Научный журнал НУИ ИТМО. Серия экономика и экономический менеджмент, 2021. № 2. С. 47–54. DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-2-47-54.
7. *Arbués P., Baños J., Mayor M.* The spatial productivity of transportation infrastructure. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2015. V/ 75. P. 166–177. DOI: 10.1016/j.tra.2015.03.010.
8. *Argounova-Low T.* Roads and Roadlessness: Driving trucks in Siberia. The Journal of Ethnology and Folkloristics, 2012. V. 6. No. 1. P. 71–88.
9. *Avelar S., Hurni L.* On the Design of Schematic Transport Maps. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 2006. V. 41 No. 3. P. 217–228. DOI: 10.3138/A477-3202-7876-N514.
10. *Hörcher D., De Borger B., Seifu W., Graham D.J.* Public transport provision under agglomeration economies. Regional Science and Urban Economics, 2020. V. 81. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.103503.
11. *Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B.* The Geography of Transport Systems: Third edition. New York: Routledge, 2013. 416 p.
12. *Rodrigue J.P.* The Geography of Transport Systems Fifth edition. New York: Routledge, 2020. 456 p.

REFERENCES

1. *Arbués P., Baños J., Mayor M*. The spatial productivity of transportation infrastructure. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2015. V/ 75. P. 166–177. DOI: 10.1016/j.tra.2015.03.010.
2. *Argounova-Low T.* Roads and Roadlessness: Driving trucks in Siberia. The Journal of Ethnology and Folkloristics, 2012. V. 6. No. 1. P. 71–88.
3. *Avelar S., Hurni L.* On the Design of Schematic Transport Maps. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 2006. V. 41 No. 3. P. 217–228. DOI: 10.3138/A477-3202-7876-N514.
4. *Bugromenko V.P.* Transport in territorial systems. Moscow: Nauka, 1987. 111 p. (in Russian).
5. *Dabiev D.F., Dabieva U.M.* Estimation of transport infrastructure of macroregions of Russia. International Journal of Applied and Fundamental Research, 2015. No. 11-2. P. 283–284 (in Russian).
6. *Hörcher D., De Borger B., Seifu W., Graham D.J.* Public transport provision under agglomeration economies. Regional Science and Urban Economics, 2020. V. 81. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.103503.
7. *Kolesnikov N.G.* Methodology for assessing the transport connectivity of the territory in the example of the network of all-weather roads of the Republic of Sakha (Yakutia). Economics of the East of Russia, 2017. No. 1 (7). P. 102–106 (in Russian).
8. *Kozhevnikov S.A.* Spatial and Territorial Development of the European North of Russia: Trends and Transformation Priorities. Economic and social changes: facts, trends, forecast, 2019. V. 12. No. 6. P. 91–109 (in Russian). DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.5.
9. *Lebedeva N.A.* Estimation of transport provision of the Northwestern Federal District. Scientific journal NRU ITMO. Series Economics and Economic Management, 2021. No. 2. P. 47–54 (in Russian). DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-2-47-54.
10. *Rodrigue J.P., Comtois C., Slack B.* The Geography of Transport Systems: Third edition. New York: Routledge, 2013. 416 p.
11. *Rodrigue J.P.* The Geography of Transport Systems Fifth edition. New York: Routledge, 2020. 456 p.
12. *Volkova N.V., Svistelnik N.V.* Road network of the Altai Territory: assessment of the state, impact on socioeconomic development. World of Economics and Management, 2018. V. 18. No. 2. P. 101–120 (in Russian). DOI: 10.25205/2542-0429-2018-18-2-101-120.