

С.В. Копылов

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия

**ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

Проводится оценка потенциала развития транспортной сети центрального транспортного узла Республики Саха (Якутия). Выделены положительные и сдерживающие факторы развития транспортной сети центрального транспортного узла, что является основой для определения стратегических приоритетов развития территории. Целью проведения исследования транспортной сети центрального транспортного узла является формирование сведений об основных направлениях развития Якутской агломерации и республики в целом. Задачами данного исследования являются оценка текущего состояния транспортной сети, определение сдерживающих факторов развития и обозначение приоритетных направлений развития транспортной сети.

Автомобильно-дорожная сеть центрального транспортного узла является главной транспортной артерией, по которой осуществляется основная доля грузо- и пассажироперевозок. Плотность автодорог общего пользования с твердым покрытием по республике составляет 3,9 км дорог на 1000 км² территории, когда как по центральному транспортному узлу плотность составляет 41,32 км дорог на 1000 км² территории. Анализ показывает, что транспортная доступность центрального транспортного узла находится на более высоком уровне относительно республиканской транспортной сети. Однако для центрального транспортного узла, являющегося главным транспортным хабом транспортной сети Якутии и Арктической зоны ДВФО, этот показатель не будет удовлетворительным. Это связано с наличием сезонных путей сообщения – ледовых автотрасс, ледовых и паромных переправ.

Рассматриваются несколько вариантов развития транспортной сети центрального транспортного узла, учитывающих сезонность транспортных связей и специфику региона. Обязательный учет сезонности транспортных связей и специфики региона обусловлен сложными природно-климатическими условиями, распределением транспортных потоков в зависимости от времени года, складированием грузов и т.д.

Развитие транспортной сети центрального транспортного узла Республики Саха (Якутия) затрагивает целевые ориентиры развития, указанные в Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности до 2035 г. с учетом развития магистральных и транзитных автомобильных дорог Арктической зоны Российской Федерации.

Ключевые слова: центральный транспортный узел, агломерация города Якутск, транзитные транспортные связи, ледовые автотрассы и переправы, транспортная доступность, кратчайший путь, плотность сети дорог.

S.V. Kopylov

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

**ASSESSMENT OF THE TRANSPORT NETWORK OF THE CENTRAL ZONE
OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)**

This article assesses the development potential of the transport network of the central transport hub of the Republic of Sakha (Yakutia). Positive and constraining factors for the development of the transport network of the central transport hub of the Republic of Sakha (Yakutia) are identified, which is the basis for determining the strategic priorities for the development of the territory. The purpose of the study of the transport network of the central transport hub is to generate information about the main directions of development of the Yakutsk agglomeration and the republic as a whole. The objectives of this study are to assess the current state of the transport network, identify constraints to development and identify priority areas for the development of the transport network.

The road network of the central transport hub is the main transport artery, through which the bulk of freight and passenger traffic is carried out. The density of paved public roads in the republic is 3.9 km of roads per 1000 km² of territory, while as for the central transport hub the density is 41.32 km of roads per 1000 km² of territory. The analysis shows that the transport accessibility of the central transport hub is at a higher level than the republican transport network. However, for the central transport hub, which is the main transport hub of the transport network of Yakutia and the Arctic zone of the Far East Federal District, this indicator is not satisfactory. This is due to the presence of seasonal means of communication, such as ice winter roads, ice and ferry crossings.

Several options for the development of the transport network of the central hub are considered, taking into account the seasonality of transport links and the specifics of the region. The obligatory consideration of the seasonality of economic

relations and the specifics of the region is due to the presence of natural and climatic conditions, high profit flows depending on the year, warehousing, etc.

The development of the transport network of the central transport hub of the Republic of Sakha (Yakutia) affects the development targets specified in the Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring National Security until 2035, taking into account the development of trunk and transit roads in the Arctic zone of the Russian Federation.

Keywords: central transport hub; agglomeration of the city of Yakutsk; transit transport links; ice winter roads and crossings; transport accessibility; shortest way; road network density.

Введение

В рамках исследования под понятием центрального транспортного узла принята транспортная сеть, входящая в группу близлежащих районов к г. Якутску и состоящая из семи административно-территориальных делений (рис. 1). Центром притяжения транспортной сети Центрального транспортного узла является территория ГО «Город Якутск» [1].

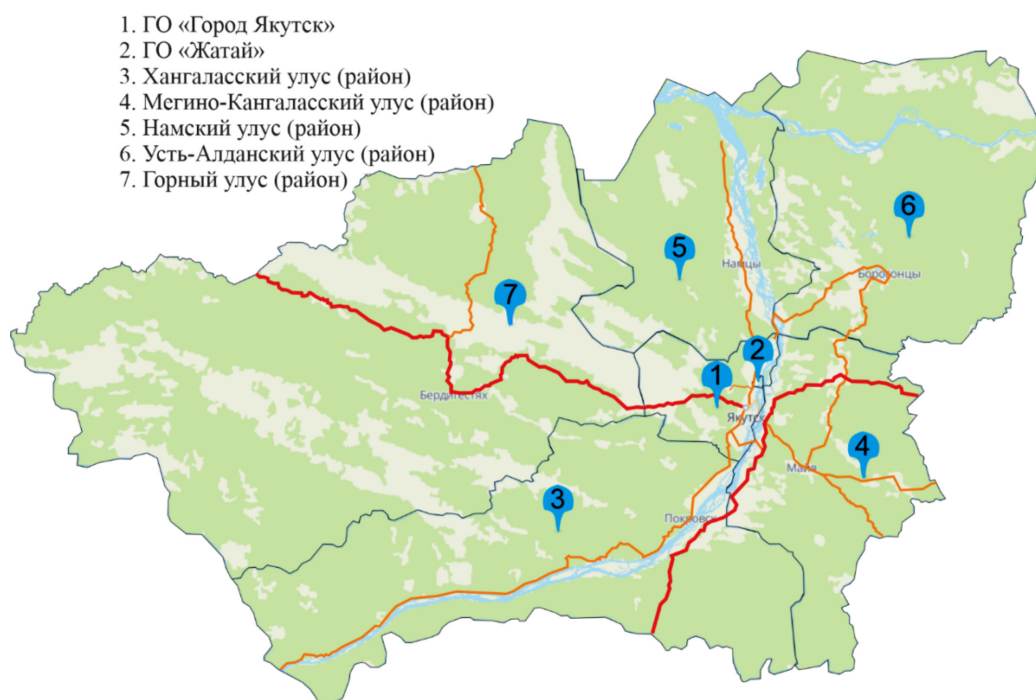


Рис. 1. Схема расположения административно-территориальных делений центрального транспортного узла

Транспортная сеть Центрального транспортного узла состоит из автомобильно-дорожной сети, внутренних водных, воздушных и железнодорожных путей сообщения. В рамках данного исследования рассматриваются сети автомобильных дорог различных значений, так как основная доля грузо- и пассажироперевозок в центральном транспортном узле осуществляется автомобильным транспортом из-за неосвоенности территорий и специфики республики.

Транспортно-эксплуатационные характеристики автомобильных дорог являются индикаторами состояния транспортной сети, которые должны оцениваться как единая транспортная сеть.

Включение всех автомобильных дорог в единую транспортную сеть является принципиально важным моментом при анализе и планировании транспортной модели в зоне тяготения центрального транспортного узла.

Рассматриваемая транспортная сеть пролегает по территории семи административно-территориальных делений, которая расположена по двум берегам реки Лены. Также вся территория группы административно-территориальных делений относится к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям.

Цель исследования

Создание устойчивой дорожной сети центрального транспортного узла республики с возможностью головного хаба принимать и пропускать возрастающие транспортные потоки Арктической зоны является приоритетом на сегодняшнем этапе социально-экономического развития Республики Саха (Якутия), Дальневосточного федерального округа и Российской Федерации согласно Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г. [2–4].

Для этого необходимо исследование транспортной сети центрального транспортного узла с последующим формированием сведений об основных направлениях развития. Задачами данного исследования являются: оценка текущего состояния транспортной сети, определение сдерживающих факторов развития и обозначение приоритетных направлений развития транспортной сети.

Материалы и методы

Транспортная сеть центрального транспортного узла представляет собой сформированную единую сеть путей сообщения, которые с учетом природно-климатических условий Республики Саха (Якутия) должны дополнять друг друга в зависимости от периода времени и уровня загрузки транспортной связи.

В связи с этим при анализе транспортной инфраструктуры центрального транспортного узла особая роль должна отводиться существующей схеме паромных и ледовых переправ с учетом сезонности путей сообщения для дальнейшего построения оптимальной транспортной сети [5–7].

Рассматриваемая группа центральных районов, относящаяся к центральному транспортному узлу, выступает транзитными территориями транспортных потоков для автомобильного транспорта, внутреннего водного транспорта, воздушного транспорта и железнодорожного вида транспорта [8].

Автомобильно-дорожная сеть центрального транспортного узла состоит из трех автомобильных дорог федерального значения и девяти автомобильных дорог регионального значения, ведущих в г. Якутск* [9].

Схема размещения существующей сети автомобильных дорог относится к радиальной, каждая автомобильная дорога представляет собой транспортную связь с определенными транспортно-эксплуатационными характеристиками. В зависимости от начертания сети транспортных связей зависит работоспособность всей сети, транспортных потоков и жизнедеятельности зоны тяготения [10].

Топологическая схема дорожной сети центрального транспортного узла и республики в целом создавалась в течение нескольких веков с учетом заселенности территорий и природных условий: рельефа местности, наличия водотоков и климата.

Радиальная схема обеспечивает кратчайшую транспортную связь между районными центрами и г. Якутском, но в то же время затрудняет сообщение районов друг с другом. С учетом сложных природно-климатических условий это приводит к перегруженности транспортных связей рядом с центром, т.е. г. Якутском. Радиальная схема характеризуется еще большим коэффициентом непрямолинейности по сравнению с прямоугольной схемой. По мере развития территорий районов и развития транспортной сети эта схема может превратиться в радиально-кольцевую [11].

Основные показатели автомобильных дорог представлены в табл. 1.

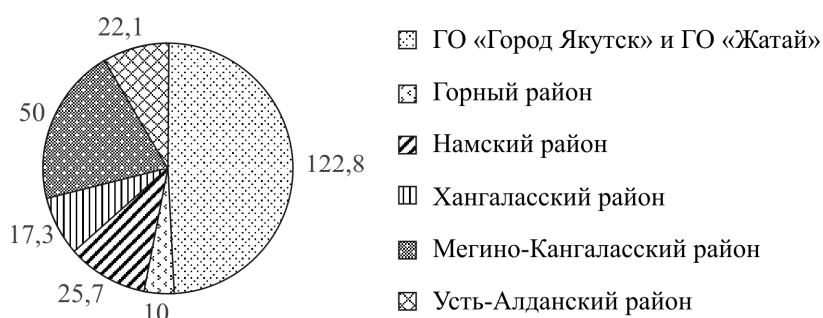
* Информация по формам федерального статистического наблюдения № 1-дг «Сведения об автомобильных дорогах общего пользования и сооружениях на них федерального, регионального или межмуниципального значения» и № 2-дг «сведения о категориях автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, сельских населенных пунктах, имеющих автотранспортную связь по дорогам с твердым покрытием с сетью путей сообщения общего пользования».

Таблица 1

Основные показатели дорог, проходящих через центральный транспортный узел

Наименование дороги	Протяженность, км	С твердым покрытием	В том числе по категории			Сезонные дороги	
			III	IV	V	сухопутные	ледовые
<i>Автомобильные дороги федерального значения</i>							
А-331 «Виллой»	1292,05	1292,05	106,74	1185,30	0,00	0,00	0,00
Р-504 «Колыма»	1125,82	1125,82	834,40	291,41	0,00	0,00	0,00
А-360 «Лена»	889,00	889,00	764,23	124,76	0,00	0,00	0,00
<i>Автомобильные дороги регионального значения</i>							
«Умнас»	1024,86	368,36	79,63	26,13	262,60	245,66	410,84
«Нам»	166,66	144,46	89,66	54,80	0,00	22,20	0,00
«Амга»	705,06	568,39	0,00	104,88	463,51	135,39	1,28
«Борогон»	82,70	72,92	0,00	72,92	0,00	0,00	9,78
«Кобяй»	294,00	144,92	0,00	60,61	84,31	118,08	31,00
«Хатассы»	21,44	5,84	0,00	4,86	0,98	2,14	13,46
«Мюрюю»	153,54	111,54	0,00	0,00	111,54	42,00	0,00
«Абалах»	136,75	84,65	0,00	0,00	84,65	52,10	0,00
«Якутск – Маган»	14,67	14,67	14,67	0,00	0,00	0,00	0,00

Плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием по административно-территориальным делениям на конец 2020 г. представлена на рис. 2.

Рис. 2. Плотность автомобильных дорог с твердым покрытием, км/1000 км²

Федеральная автомобильная дорога А-331 «Виллой» соединяет Иркутскую область и Республику Саха (Якутия), связывает такие основные населенные пункты, как Тулун – Братск – Усть-Кут – Мирный – Якутск.

В районе расположения Центрального транспортного узла автомобильная дорога «Виллой» берет свое начало в г. Якутске, проходит через Горный район и далее в сторону Мирного и Иркутской области.

В административном плане автомобильная дорога связывает центры западных районов Якутии (Горный, Виллойский, Верхневиллойский, Нюрбинский, Сунтарский, Мирнинский районы) с г. Якутском и Иркутской областью.

В экономическом плане является важнейшей артерией, которая соединяет богатые природными ресурсами западные районы Якутии с г. Якутском. По состоянию на 2022 г. на всем протяжении на участке 7+380 – 1310+585 км дорога имеет твердое покрытие.

Федеральная автомобильная дорога Р-504 «Колыма» Якутск – Магадан находится на восточном берегу р. Лены. Федеральная дорога является связующей дорогой между Республикой Саха (Якутия) и Магаданской областью. Со стороны Якутии начинается с г. Якутска (берег р. Лена) и п. Нижний-Бестях, который находится на противоположной стороне г. Якутска. Нижний-Бестях является крупным логистическим центром, конечным пунктом единственной железной дороги, проходящей через Республику Саха (Якутия).

Автомобильная дорога «Колыма» через паромную переправу (ледовый автозимник) по р. Лене и улично-дорожной сети г. Якутска и Нижнего-Бестяха соединяется с федеральными дорогами А-331 «Виллой» и А-360 «Лена».

В административном плане дорога связывает п. Нижний-Бестях с районными центрами Чурапчинского, Таттинского, Томпонского, Оймяконского районов, в конечном итоге связывает с Магаданской областью.

В состав автомобильной дороги «Колыма» входит ледовый автозимник, проходящий через реку Лену, соединяющий г. Якутск в районе Даркылах и п. Нижний-Бестях.

В зоне тяготения Центрально-Якутского транспортного узла дорога на всем протяжении 1125,82 км имеет твердое покрытие.

Федеральная автомобильная дорога А-360 «Лена» Невер – Якутск связывает г. Якутск с южными районами Республики Саха (Якутия), которые являются крупными горнодобывающими районами, далее дорога связывает Якутию с Амурской областью. В Амурской области автомобильная дорога «Лена» соединяется с федеральной дорогой Р-297 «Амур», связывающей Якутию со всеми регионами страны.

В административном плане автомобильная дорога «Лена» связывает г. Якутск через паромную переправу (ледовый автозимник) с п. Нижний-Бестях, Хангаласским (восточную часть от р. Лены), Алданским, Нерюнгринским районами и Амурской областью.

Региональная автомобильная дорога «Умнас» связывает г. Якутск с Хангаласским, Олекминским, Ленским районами и обеспечивает транспортную связь между ними вдоль р. Лены. Участок автомобильной дороги «Умнас» обеспечивает связь столицы Республики Саха (Якутия) г. Якутска с основным центром стройиндустрии, расположенном в Хангаласском районе. Кроме того, автомобильная дорога связывает сельскохозяйственные наслеги в районе Булгунняхтах и Улахан-Ана. В административном значении дорога позволяет связать центр Хангаласского района г. Покровска и Якутска с наслегами, тяготеющими к дороге.

Автомобильная дорога «Умнас» в пределах участка с 11+868 по 181+154 км проходит вдоль р. Лены и связана с муниципальными дорогами, с пристанями и речными портами. Кроме этого, в зимний период года дорога обеспечивает подъезд к ряду ледовых переправ и ледовых автозимников через р. Лену (Хатассы, Бестях, Булгунняхтах и др.).

Автомобильная дорога «Умнас» через улично-дорожную сеть г. Якутска имеет транспортную связь с дорогами «Виллой», «Нам», «Колыма», «Лена», а также с основным аэропортом Республики Саха (Якутия) в г. Якутске и аэропортом местных авиалиний в п. Маган.

Автомобильная дорога «Умнас» находится в стадии реконструкции. Поэтому на общем протяжении дороги имеются участки круглогодичного действия и участки автозимников 3-й категории по прибрежной полосе и льду р. Лены. В целом дорога имеет перерывы в движении транспортных средств в период ледостава и ледохода.

Автомобильная дорога «Умнас» является дорогой регионального значения, от Якутска имеет юго-восточное направление. Соединяет Якутск – Покровск – Олекминск – Дабан – Чапаево – Турукта – Ленск – Пеледуй, а также включает в себя подъезды к г. Покровску и к п. Мохсоголлох.

Региональная автомобильная дорога «Нам» в административном плане связывает центр Намского района с. Намцы со столицей Республики Саха (Якутия) г. Якутском и наслегами Намского района, тяготеющих к дороге. В зимний период года конечная точка автомобильной дороги «Нам» является начальной точкой ледового автозимника «Сангар» и «Себян» регионального значения.

Автомобильная дорога имеет важное экономическое значение, так как позволяет осуществлять перевозку сельскохозяйственной продукции из наслегов Намского района, каменного угля из Кангаласского разреза и нефтепродуктов из нефтебазы п. Жатай.

Автомобильная дорога через подъезд к п. Кангалассы и речному порту г. Якутска имеет выход к паромным и ледовым автозимникам, позволяющий осуществлять автомобильные перевозки в Усть-Алданский, Кобяйский и Мегино-Кангаласский районы.

Используя транзитные улицы г. Якутска, паромные и ледовые автозимники, автомобильная дорога имеет связь с основными федеральными дорогами «Колыма», «Лена», «Виллой» и республиканскими дорогами «Умнас», «Амга», «Борогон», «Сангар» и «Себян».

Региональная автомобильная дорога «Амга» связывает п. Нижний-Бестях с Мегино-Кангаласским, Амгинским, Усть-Майским районами. Конечный пункт автомобильной дороги «Амга» выходит на границу Хабаровского края. Автомобильная дорога «Амга» связана с федеральной дорогой «Лена», региональными дорогами «Мюрю», «Абалах», «Бетюн», «Алдан», по которым осуществляется выход в Усть-Алданский, Чурапчинский, Томпонский, Алданский районы, а также в Хабаровский край в сторону морского порта «Аян».

Региональная автомобильная дорога «Борогон» в административном плане позволяет осуществить транспортные связи между центром Усть-Алданского района с. Борогонцы и с г. Якутском, а в пределах района обеспечивает связь с наслегами, тяготеющими к дороге.

В экономическом плане по автомобильной дороге «Борогон» осуществляется вывозка угля из Кангаласского угольного разреза, обеспечивается доставка нефтепродуктов из нефтебазы к п. Соттинцы и выполняются различные перевозки сельскохозяйственного назначения между правобережными наслегами.

В автомобильную дорогу «Борогон» включен участок пересечения р. Лены, дорога связана с п. Кангалассы и в п. Соттинцы с речными водными путями по р. Лене. В начальном пункте в п. Кангалассы посредством подъезда к п. Кангалассы дорога связана с автодорогой Якутск – Намцы и далее с сетью республиканских и федеральных дорог Центральной Якутии «Умнас», «Виллой», «Лена», а также аэропортом г. Якутска и п. Маган. В конечном пункте с. Борогонцы дорога связана с автодорогой «Мюрю», что обеспечивает связь с федеральной автодорогой «Колыма» в с. Тюнгюлю и республиканской автодорогой «Амга» в с. Майя.

По автомобильной дороге «Борогон» обеспечивается круглогодичное движение транспортных средств, за исключением участка пересекаемой р. Лены. В летнее время пересечение осуществляется по паромной переправе, а в зимнее – по ледовой. В периоды ледостава и ледохода на этом участке «Борогон» движение прерывается.

Региональная автомобильная дорога «Кобяй»: автомобильная дорога Асыма (217-й км а/д «Виллой») – Бясь-Кюель – Кобяй – Сангар (а/д «Кобяй») проходит по территориям Горного и Кобяйского районов и соединяет п. Асыма, Керелях, Бясь-Кюель, Кобяй, Аргас, Кальвица с центрами Горного и Кобяйского районов – п. Бердигестях и п. Сангар соответственно. В экономическом отношении имеет большое значение, обеспечивая связь прилегающих к автомобильной дороге населенных пунктов с центрами Горного и Кобяйского районов.

Асыма (217-й км а/д «Виллой») – Бясь-Кюель – Кобяй – Сангар (а/д «Кобяй») имеет связь с федеральной автомобильной дорогой «Виллой».

Региональная автомобильная дорога «Хатассы»: автомобильная дорога 12-й км а/д «Умнас» – Хатассы – Павловск – 1154-й км а/д «Лена» (а/д «Хатассы») связывает дорогу республиканского значения «Умнас» с федеральной дорогой «Лена» в зимний период года, обеспечивая грузовое и пассажирское движение через р. Лена.

Автомобильная дорога в основном эксплуатируется в зимний период года, так как в летнее время действует паромная переправа через р. Лену. Дорога обеспечивает в зимний период года завоз грузов и перевозку пассажиров через организованную ледовую переправу.

Участок автомобильной дороги 12-й км а/д «Умнас» – Хатассы – Павловск – 1154-й км а/д «Лена» (а/д «Хатассы») обеспечивает грузовые перевозки между федеральной дорогой «Лена», км 1154, и автомобильной дорогой «Умнас», км 12, что позволяет производить транспортные перевозки.

В зимний период года настоящему времени автомобильная дорога, используется в качестве альтернативной транспортной коммуникации. Автомобильная дорога 12-й км а/д «Умнас» – Хатассы – Павловск – 1154-й км а/д «Лена» (а/д «Хатассы») позволяет осуществлять снабжение продовольственными и промышленными товарами. Кроме этого, автомобильная до-

рога 12-й км а/д «Умнас» – Хатассы – Павловск – 1154-й км а/д «Лена» (а/д «Хатассы») обеспечивает транзитные перевозки через р. Лену.

В п. Хатассы автомобильная дорога проходит в непосредственной близости к р. Лене, а в зимний период года непосредственно по ней.

В административном значении дорога позволяет после завершения организации ледовой переправы через р. Лену связать восточные населенные пункты со столицей Республики Саха (Якутия) г. Якутском.

Региональная автомобильная дорога «Мюрю» В административном плане дорога связывает центры Мегино-Кангаласского и Усть-Алданского районов, а также обеспечивает транспортные связи с наслегам в полосе тяготения дороги.

В начальном пункте с. Майя автомобильная дорога примыкает к дороге республиканского значения «Амга», а в конечном пункте с. Борогонцы к дороге республиканского значения «Борогон», по которой обеспечивается связь с. Борогонцы с паромной и ледовой переправами через р. Лену. В с. Тюнгюлю автомобильная дорога «Мюрю» пересекает федеральную дорогу «Колыма».

Автомобильная дорога обеспечивает круглогодичное движение транспортных средств. Интенсивность движения значительно возрастает в период сельскохозяйственных работ.

Региональная автомобильная дорога «Абалах» обеспечивает грузовые и пассажирские перевозки между наслегам, тяготеющими к дороге, и центрами Мегино-Кангаласского и Чурапчинского районов. В экономическом плане в наслегам, примыкающих к дороге, развито животноводство. В незначительных объемах производится заготовка леса. В административном плане дорога обеспечивает связь наслегов с центрами районов и значительно сокращает транспортные перевозки между с. Майя и с. Чурапча.

Автомобильная дорога «Абалах» является кратчайшей альтернативной коммуникацией между федеральной дорогой «Колыма» и республиканской дорогой «Амга». Последняя в п. Нижний-Бестях обеспечивает связь дороги с федеральной дорогой «Лена» и портом на р. Лене.

Дорога «Абалах» обеспечивает круглогодичное движение на участках от автомобильной дороги «Амга» до с. Бютейдах и от с. Туора-Кюель до федеральной автомобильной дороги «Колыма». На участке дороги между с. Бютейдах и с. Туора-Кюель дорога представляет собой автозимник, который обеспечивает движение транспортных средств зимой и в засушливые периоды года летом.

Региональная автомобильная дорога «Якутск – Маган» соединяет г. Якутск с аэропортом местных воздушных линий в п. Маган. Кроме этого, дорога связывает г. Якутск с дачными участками, сельхозугодиями и промышленными зонами на окраине г. Якутска и п. Марха, которые тяготеют к автомобильной дороге.

В начальном пункте дорога примыкает к автомобильной дороге республиканского значения «Нам» в непосредственной близости от аэропорта г. Якутска.

В конечном пункте дорога подходит к привокзальной площади аэропорта местных воздушных линий в п. Маган.

Через транзитные улицы г. Якутска автомобильная дорога имеет выходы на ряд республиканских дорог («Умнас», «Нам»), к федеральной дороге «Вилуй» и к паромным переправам через р. Лена.

Результаты

Для оценки эффективности работы транспортной сети используется ранее выявленная зависимость перспективного внутранспортного эффекта от транспортной связности центрального транспортного узла республики [6; 12–14].

Внутранспортный эффект оценивается системой следующих показателей: «П₁»; «П₂»; «П₃»; «П₄»; «П₅». Для каждого показателя ранее были выявлены следующие функции:

$$y_1 = -253,06x^2 + 1785,8x - 2025, \quad (1)$$

$$y_2 = -8,65x^2 + 54,87x - 77,63, \quad (2)$$

$$y_3 = -51,53x^2 + 331,47x - 56,98, \quad (3)$$

$$y_4 = -37,18x^2 + 317,5x - 412,47, \quad (4)$$

$$y_5 = -14,64x^2 + 407,95x - 618, \quad (5)$$

где y_i – искомый показатель ($\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4, \Pi_5$); x – фактор транспортной связности.

Используя, формулы (1)–(5) и данные из статистического сборника, определены значения Π_i , зависящие от транспортной связности. Численные значения показателей по автомобильным дорогам приведены в табл. 2.

Таблица 2

Полученные значения внутранспортных показателей

Участок	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5
«Вилой»	18,52	0,71	10,1	12,3	1,5
«Кольма»	16,31	0,64	12,6	12,3	1,4
«Лена»	18,52	0,91	15,2	13,1	1,5
«Умнас»	10,1	0,24	12,0	09,0	1,3
«Нам»	18,39	0,87	13,2	13,1	1,3
«Амга»	18,37	0,32	05,3	07,1	1,08
«Борогон»	11,3	0,42	07,2	09,8	1,02
«Кобяй»	09,4	0,23	05,1	07,2	0,7
«Хатассы»	18,37	0,11	10,3	08,4	1,01
«Мюрю»	11,3	0,21	07,5	07,2	0,7
«Абалах»	07,4	0,14	03,6	05,3	0,3
«Якутск – Маган»	18,37	0,84	15,6	13,1	1,3
Среднее по ЦТУ	14,70	0,47	9,81	9,83	1,09

Подставив полученные средние значения Π_i по центральному транспортному узлу в формулу (6), можно вычислить перспективный внутранспортный эффект:

$$\Pi_{ит} = \alpha_1 \Pi_1 + \alpha_2 \Pi_2 + \alpha_3 \Pi_3 + \alpha_4 \Pi_4 + \alpha_5 \Pi_5 \leq 1, \quad (6)$$

где α_i – вес каждого показателя.

Выполненный расчет по центральному транспортному узлу республики показывает, что оценка транспортной сети с использованием внутранспортного эффекта составляет $\Pi_{ит} = 0,46$. Это значит, что состояние транспортной сети рассматриваемого центрального транспортного узла находится на уровне выше среднего.

В рамках данной работы рассмотрены несколько автомобильных дорог, создающих центральный транспортный узел республики. Оценка транспортной сети, в частности автодорожной, показывает, насколько транспортная модель республики работает разрозненно, и какой внутранспортный эффект может получить республика в результате построения рабочей транспортной сети [14–16].

Выводы

Оценка автомобильно-дорожной сети центрального транспортного узла показывает, что существующие автомобильные дороги справляются с поставленной для них задачей – с пропуском автомобильного транспорта от точки А до точки В. Однако каждая отдельно взятая автомобильная дорога относительно плотной сети автомобильных дорог, близ крупных центров транспортных притяжений или крупных транспортно-логистических узлов должна работать в связке с другими автомобильными дорогами, создавая единую транспортную сеть.

С точки зрения эффективности функционирования сети автомобильных дорог рассматриваемая сеть работает с перебоями. Это связано с начертанием сети автомобильных дорог без дублирующих транспортных связей, отсутствием связывающих точек или транзитных путей сообщения в центре притяжения транспортной сети, отсутствием круглогодичной транспортной связи, наличием ряда ледовых и паромных переправ, которые не работают в единой связке.

Список литературы

1. Тотонова Е.Е. Транспортная инфраструктура Республики Саха (Якутия) и особенности пространственного развития // Московский экономический журнал. – 2020. – № 9. – С. 571–578.
2. Елисеев Д.О., Наумова Ю.В. Программно-целевое управление развитием транспортной системы Арктической зоны: цели, задачи и ожидаемые результаты // Journal of Economy and Business. – 2020. – Vol. 12–1 (70). – P. 226–234.
3. Крутиков А.В., Смирнова О.О., Бочарова Л.К. Стратегия развития российской Арктики. Итоги и перспективы // Арктика и Север. – 2020. – № 40. – С. 254–269.
4. Журавель В.П. Россия в Арктике: итоги 2020 года и перспективы развития // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН. – 2021. – № 1. – С. 89–95.
5. Тотонова Е.Е. Транспортная система Республики Саха (Якутия) и ее роль в развитии туризма // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2021. – № 3 (7). – С. 131–143.
6. Жуков В.И., Копылов С.В. Учет влияния состояния местной дорожной сети на социальное, производственное и экономическое развитие улусов республики Саха (Якутия) // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. – 2014. – № 8 (7). – С. 998–1004.
7. Тарасов П.И., Зырянов И.В., Хазин М.Л. Транспортный коридор через Западную Якутию // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2018. – № 6. – С. 170–184.
8. Кондратьева В.И., Степанова Н.А., Маркова В.Н. Пространственные аспекты стратегического планирования развития муниципального района // Всероссийский экономический журнал ЭКО. – 2018. – № 5. – С. 179–192.
9. Протяженность автомобильных дорог общего пользования по субъектам Российской Федерации [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455> (дата обращения: 15.01.2022).
10. Шаймарданова В.В. Функциональное зонирование как элемент территориального планирования городской агломерации // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2020. – № 3 (72). – С. 219–227.
11. Бураков Р.А., Овчинников И.Г. Разработка и анализ вариантов проекта транспортно-пешеходного пересечения городских улиц в крупном городе // Вестник евразийской науки. – 2021. – № 2 (13). – С. 1–17
12. Тамов А.А., Бабичев К.Н., Родин А.В. Оценка транспортной системы Краснодарской агломерации // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2020. – № 2. – С. 44–54.

13. Копылов С.В. Взаимосвязь развития сети автомобильных дорог и внутранспортного эффекта на примере Республики Саха (Якутия) // Научный журнал «Фундаментальные исследования». – 2014. – № 9 (3). – С. 521–524.

14. Лавриненко П.А., Ромашина А.А., Степанов П.С., Чистяков П.А. Транспортная доступность как индикатор развития региона // Проблемы прогнозирования. – 2019. – № 6. – С. 136–146.

15. Елисеев Д.О., Наумова Ю.В. Программно-целевое управление развитием транспортной системы Арктической зоны: цели, задачи и ожидаемые результаты // Journal of Economy and Business. – 2020. – Vol. 12–1 (70). – P. 226–234.

16. Пекшин Д.Р. Мегагломерационные территории макрорегиона «Москва – Санкт-Петербург»: барьеры и перспективы развития // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – № 2 (55). – С. 254–263.

References

1. Totonova E.E. Transportnaja infrastruktura Respubliki Saha (Jakutija) i osobennosti prostranstvennogo razvitija [Transport infrastructure of the Republic of Sakha (Yakutia) and features of spatial development]. *Moskovskij jekonomicheskij zhurnal*, 2020, no. 9, pp. 571-578.

2. Eliseev D.O., Naumova Ju.V. Programmno-celevoe upravlenie razvitiem transportnoj sistemy Arkticheskoj zony: celi, zadachi i ozhidaemye rezultaty [Program-targeted management of the development of the transport system of the Arctic zone: goals, objectives and expected results]. *Journal of Economy and Business*, 2020, vol. 12-1 (70), pp. 226-234.

3. Krutikov A.V., Smirnova O.O., Bocharova L.K. Strategija razvitija rossijskoj Arktiki. Itogi i perspektivy [Development strategy for the Russian Arctic. Results and perspectives]. *Arktika i Sever*, 2020, no. 40, pp. 254-269.

4. Zhuravel' V.P. Rossija v Arktike: itogi 2020 goda i perspektivy razvitija [Russia in the Arctic: Results of 2020 and Development Prospects]. *Nauchno-analiticheskij vestnik IE RAN*, 2021, no. 1, pp. 89-95.

5. Totonova E.E. Transportnaja sistema Respubliki Saha (Jakutija) i ee rol' v razvitii turizma [Transport system of the Republic of Sakha (Yakutia) and its role in the development of tourism]. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografija. Geologija*, 2021, no. 3 (7), pp. 131-143.

6. Zhukov V.I., Kopylov S.V. Uchet vlijanija sostojanija mestnoj dorozhnoj seti na social'noe, proizvodstvennoe i jekonomicheskoe razvitie ulusov respubliki Saha (Jakutija) [Consideration of the impact of the state of the local road network on the social, industrial and economic development of the uluses of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Tehnika i tehnologii*, 2014, no. 8 (7), pp. 998-1004.

7. Tarasov P.I., Zyrjanov I.V., Hazin M.L. Transportnyj koridor cherez Zapadnuju Jakutiju [Transport corridor through Western Yakutia]. *Gornyj informacionno-analiticheskij bjulleten' (nauchno-tehnicheskij zhurnal)*, 2018, no. 6, pp. 170-184.

8. Kondrat'eva V.I., Stepanova N.A., Markova V.N. Prostranstvennye aspekty strategicheskogo planirovanija razvitija municipal'nogo rajona [Spatial aspects of strategic planning for the development of a municipal district]. *Vserossijskij jekonomicheskij zhurnal JeKO*, 2018, no. 5, pp. 179-192.

9. Protjazhennost' avtomobil'nyh dorog obshhego pol'zovanija po sub#ektam Rossijskoj Federacii. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Elektronnyj resurs]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455>. [The length of public highways in the constituent entities of the Russian Federation. Federal State Statistics Service [Electronic resource] (accessed: 15 March 2021)].

10. Shajmardanova V.V. Funkcional'noe zonirowanie kak jelement territorial'nogo planirovanija gorodskoj aglomeracii [Functional zoning as. element of urban agglomeration territorial planning]. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografija. Geologija*, 2020, no. 3 (72), pp. 219-227.

11. Burakov R.A., Ovchinnikov I.G. Razrabotka i analiz variantov proekta transportno-peshehodnogo pere-sechenija gorodskih ulic v krupnom gorode [Development and analysis of project options for a transport and pedestrian crossing of city streets in a large city]. *Vestnik evrazijskoj nauki*, 2021, no. 2 (13), pp. 1-17.

12. Tamov A.A., Babichev K.N., Rodin A.V. Ocenka transportnoj sistemy Krasnodarskoj aglomeracii [Assessment of the transport system of the Krasnodar agglomeration]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 5: Jekonomika*, 2020, no. 2, pp. 44-54.

13. Kopylov S.V. Vzaimosvjaz' razvitija seti avtomobil'nyh dorog i vnetransportnogo jeffekta na primere Respubliki Saha (Jakutija) [The relationship between the development of the road network and the non-transport effect on the example of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Nauchnyj zhurnal «Fundamental'nye issledovanija*, 2014, no. 9 (3), pp. 521-524.

14. Lavrinenko P.A., Romashina A.A., Stepanov P.S., Chistjakov P.A. Transportnaja dostupnost' kak indikator razvitija regiona [Transport accessibility as an indicator of regional development]. *Problemy prognozirovanija*, 2019, no. 6, pp. 136-146.

15. Eliseev D.O., Naumova Ju.V. Programmno-celevoe upravlenie razvitiem transportnoj sistemy Arkticheskoj zony: celi, zadachi i ozhidaemye rezul'taty [Program-targeted management of the development of the transport system of the Arctic zone: goals, objectives and expected results]. *Journal of Economy and Business*, 2020, vol. 12-1 (70), pp. 226-234.

16. Pekshin D.R. Mezhhaglomeracionnye territorii makroregiona «Moskva – Sankt-Peterburg»: bar'ery i perspektivy razvitija [Inter-agglomeration territories of the Moscow – St. Petersburg macroregion: barriers and development prospects]. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2021, no. 2 (55), pp. 254-263.

Об авторе

Копылов Сергей Вадимович (Якутск, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова (Россия, 677000, г. Якутск, ул. Беллинского, 58, e-mail: kopylovsergey@inbox.ru).

About the author

Sergey V. Kopylov (Yakutsk, Russian Federation) – Candidate of Technical Sciences, associate professor of the department "Highways and airfields", M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (58, Belinsky str., Yakutsk, 677000, Russian Federation, e-mail: kopylovsergey@inbox.ru).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила: 07.02.2022

Одобрена: 17.02.2022

Принята к публикации: 01.03.2022

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом: Копылов, С.В. Оценка транспортной сети центральной зоны Республики Саха (Якутия) / С.В. Копылов // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2022. – № 1. – С. 45–55. DOI: 10.15593/24111678/2022.01.06

Please cite this article in English as: Kopylov S.V. Assessment of the transport network of the central zone Republic of Sakha (Yakutia). *Transport. Transport facilities. Ecology*, 2022, no. 1, pp. 45-55. DOI: 10.15593/24111678/2022.01.06