

Оценка автотранспортного сообщения районов республики Карелия

А.В. Степанов, Т.Г. Винокурова, В.И. Марков

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск

Аннотация: В работе представлены результаты исследования дорожной сети республики Карелия, выявлены наиболее существенные проблемы дорожного хозяйства, оценены взаимная транспортная доступность и транспортное сообщение всех районных центров республики.

Ключевые слова: дорожная сеть, плотность дорог, численность населения, протяженность дорог, дорожное хозяйство, факторный анализ, транспортная доступность, эксплуатационное состояние, транспортное сообщение.

Территория Республики Карелия, как известно, имеет государственную границу с Финляндией на западе, с Мурманской областью на севере, на востоке - с Архангельской и Вологодской областями и Ленинградской областью на юге. Наиболее населённой является южная часть республики, где проживает 73 % населения. Плотность населения в этом районе составляет 8,7 человек на квадратный километр. В центральной части число жителей на один квадратный километр составило 2 человека (13 % жителей). Менее заселённым является север республики с плотностью населения 1,5 человек (14 % жителей). В целом, по республике плотность населения составила 3,6 человека на 1 км². Распределение численности населения, соответствующей официальной статистике [1], представлено на рис.1.

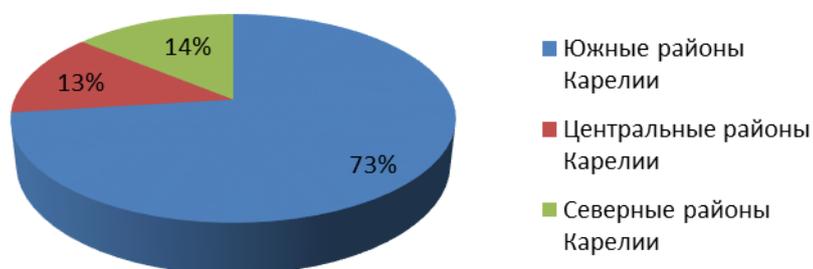


Рис. 1 – Население в Республике Карелия

Непосредственная близость и сопоставимые с Финляндией площади, предполагают возможное сравнение плотности дорог в республике с нашими соседями. Так, в северной части Финской стороны плотность составляет 5 км/1000га, в центральной части – 10км/1000га и южной – 20км/1000га. В Карелии эти значения следующие [2]: плотность дорог в северной части территории 1,5 км/1000га, в центральной – 2 км/1000га, и южной – 4 км/1000га. Количество дорог в республике в среднем в 4 раза меньше чем у наших соседей (рис. 2).

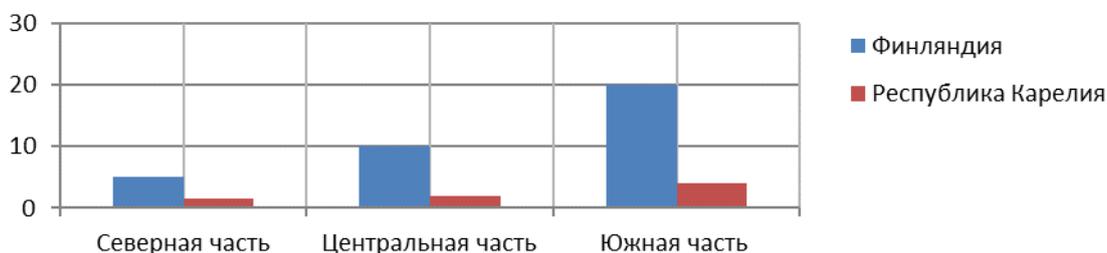


Рис. 2 – Протяженность дорог в Республике Карелия, км/1000 га.

Дорожная сеть республики представлена дорогами федерального, территориального и местного значения. Интенсивность движения на дорогах республики (Информация о действующей сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения, закрепленных в оперативном управлении за Федеральным казенным учреждением «Управление автомобильной магистрали Санкт-Петербург – Мурманск Федерального дорожного агентства» Петрозаводск 2020, 34с.), обеспечивающих межрегиональные и межрайонные связи, колеблется в пределах от 1000 до 2000 авт./сутки. Автодороги, обеспечивающие широтные связи и выход к границе Финляндии, имеют интенсивность движения до 3000 авт./сутки. На автомобильных дорогах, обслуживающих транспортные связи в межрайонном и внутрирайонном сообщении, интенсивность движения составляет 500-1500 авт./сутки. На остальной сети территориальных дорог,

обеспечивающих перевозки грузов и пассажиров преимущественно во внутрирайонном сообщении, размеры транспортных потоков не превышают 300-500 авт./сутки (рис. 3). Таким образом, автомобильные дороги, в основном, представлены V-III техническими категориями. Для сравнения интенсивность движения на одной из автомобильных дорог местного значения Самарской области [3] составляет 21240 авто/сутки.

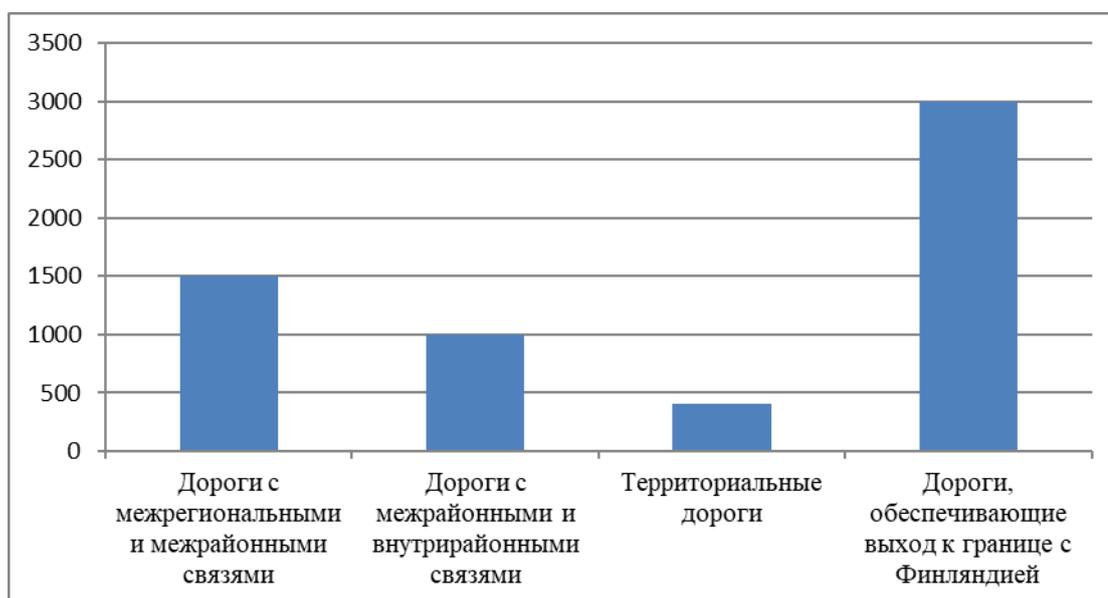


Рис. 3 – Средняя интенсивность движения по дорогам Республики Карелия, авто/сутки

Также сохраняется тенденция увеличения интенсивности движения в зоне влияния районных центров. Наиболее высокие значения интенсивности движения наблюдаются на подходах к г. Петрозаводску и к районным центрам. Кроме того, зафиксировано значительное увеличение интенсивности движения автотранспорта по автомобильным дорогам, обеспечивающим подъезд к садово-огородническим товариществам, носящее сезонный характер (летний период). Особенно актуален этот вопрос при подъезде к г. Петрозаводску, где уже сегодня на автомобильной дороге Р-21

«Кола» необходима реконструкция с переводом дороги во II категорию и устройство четырех полос движения.

Однако, на сегодняшний день в Республике Карелия доля протяженности автомобильных дорог общего пользования, соответствующих нормативным требованиям, составляет около 30 процентов, и это с учетом того, что 49% общей протяженности - дороги без покрытия, т.е. грунтовые. При этом получить детальную информацию о состоянии конкретной дороги водителям в Карелии проблематично, так как ни дефектных ведомостей, ни элементарной оценки или интерактивных карт в свободном доступе нет. Эту ситуацию можно было бы решить при условии определения на каждой дороге индекса ровности покрытия IRI [4], и на его основе построить карты дорог, по которым видно, какие участки требуют особого внимания.

Кроме этого, в последние годы большое количество дорог республики переходит в федеральную собственность и активно ремонтируется, однако уровень обустройства при этом остается очень низок. Во время исследования дорожной сети дорог, недавно переданного на федеральное обеспечение, было замечено резкое увеличение интенсивности движения по ним и, как следствие, при недостаточном сервисе, образуются очереди, например, на АЗС г. Медвежьегорска и г. Пудожя.

Таким образом, согласно проведенной в рамках исследования диагностике, в настоящее время к наиболее острым проблемам дорожного хозяйства Республики Карелия можно отнести следующие:

- эксплуатационное состояние автомобильных дорог не в полной мере отвечает нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям и ожиданиям пользователей автодорог. Доля протяженности автомобильных дорог, требующих выполнения ремонтных работ, составляет 72 %;

- более половины общей протяжённости автомобильных дорог не соответствуют современным нагрузкам по прочности дорожной одежды и более 80% - по ровности покрытия;

- недостаточно развиты автодорожные связи между соседними регионами и с Финляндией.

Кроме того, следует отметить, что в 90-е годы в собственность Республики Карелия были приняты от предприятий лесного комплекса автомобильные дороги значительной протяженности, которые были построены как временные для вывозки леса. Земляное полотно таких автомобильных дорог и искусственные сооружения на них устраивались без учета требований к долговечности сооружения. В настоящее время по этим автомобильным дорогам в период сложных природно-климатических условий возникают затруднения для движения автомобильного транспорта. Для обеспечения круглогодичного движения по ним требуется практически ежегодно выполнять работы по ремонту искусственных сооружений и земляного полотна на сложных участках автомобильных дорог.

Встает необходимость оценки транспортной доступности республики. В рамках исследования дорожной сети Карелии были рассмотрены все районные центры: Беломорск, Калевала, Кемь, Кондопога, Лахденпохья, Лоухи, Медвежьегорск, Мезерский, Олонец, Петрозаводск, Питкяранта, Пряжа, Сегежа, Сортавала, Суоярви. Были измерены расстояния между центрами по существующей дорожной сети с помощью сервиса Distance Matrix API [5].

Далее проводилась оценка взаимной транспортной доступности [6-8] всех районных центров: рассчитано соотношение между длиной маршрута в реальной транспортной сети и длиной кратчайшего технологически возможного маршрута между всеми парами центров. Расчеты представлены в таблице № 1. Значения в ячейках таблицы указывают на степень

соответствия маршрута между центрами по фактической сети дорог идеальному маршруту по кратчайшему расстоянию. Чем ниже значение, тем «дальше» фактический маршрут от идеального; чем ближе значение к единице, тем «ближе» фактический маршрут к идеалу [9]. Из таблицы № 1 видно, что Муезерский, Лахденпохья и Сортавала имеют наибольшее количество удаленных связей с другими районными центрами. В то же время крупнейший экономический центр области, город Петрозаводск, имеет наименее оптимальные связи с Пудожем и Муезерским. При этом нужно принимать во внимание тот факт, что если с Муезерским районом действительно можно получить оптимальные значения, то с Пудожем этого сделать нельзя, так как имеется естественная преграда в виде Онежского озера. Опыт строительства платных участков дорог не всегда обоснован. Так, например в [10], эффективный платный маршрут зачастую может негативно повлиять на работу транспортной сети в целом.

Таблица №1

Корреляция между актуальными и совершенными дорожными сетями

	Беломорск	Калевала	Кемь	Кондопога	Костомукша	Лахденпохья	Лоухи	Мелвезьегорск	Муезерский	Олонец	Петрозаводск	Питкяранга	Пряжинского	Пудож	Сегежа	Сортавала	Суоярви	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Беломорск			0,71	0,41	0,81	0,70	0,64	0,73	0,82	0,64	0,81	0,81	0,67	0,86	0,68	0,72	0,63	0,62
Калевала	0,71			0,91	0,73	0,50	0,50	0,75	0,75	0,51	0,70	0,74	0,55	0,70	0,78	0,73	0,50	0,53
Кемь	0,41	0,91			0,85	0,60	0,65	0,81	0,88	0,62	0,84	0,85	0,69	0,84	0,80	0,84	0,65	0,65



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Прянинского	0,86	0,70	0,84	0,77	0,69	0,77	0,84	0,75	0,57	0,86	0,79	0,75		0,40	0,78	0,78	0,68
Питкяранга	0,67	0,55	0,69	0,69	0,51	0,61	0,69	0,63	0,43	0,85	0,76		0,75	0,50	0,63	0,61	0,73
Петрозаводск	0,81	0,74	0,85	0,82	0,74	0,77	0,86	0,75	0,61	0,77		0,76	0,79	0,32	0,82	0,78	0,81
Олонек	0,81	0,70	0,84	0,83	0,68	0,69	0,83	0,79	0,59		0,77	0,85	0,86	0,60	0,80	0,76	0,60
Муезерский	0,64	0,51	0,62	0,59	0,72	0,41	0,59	0,59		0,59	0,61	0,43	0,86	0,69	0,62	0,39	0,78
Медвежьегорск	0,82	0,75	0,88	0,72	0,79	0,63	0,89		0,59	0,79	0,75	0,63	0,75	0,84	0,80	0,61	0,53
Лоухи	0,73	0,75	0,81	0,87	0,43	0,64		0,89	0,59	0,83	0,86	0,69	0,84	0,85	0,87	0,64	0,67
Лаккдепрюла	0,64	0,50	0,65	0,71	0,45		0,64	0,63	0,41	0,69	0,77	0,61	0,77	0,54	0,61	0,80	0,70
Костомукша	0,70	0,50	0,60	0,74		0,45	0,43	0,79	0,72	0,68	0,74	0,51	0,69	0,81	0,84	0,45	0,49
Кондопога	0,81	0,73	0,85		0,74				0,59	0,83	0,82	0,69	0,77	0,41	0,79	0,70	0,61

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Пудож	0,68	0,78	0,80	0,41	0,81	0,54	0,85	0,84	0,69	0,60	0,32	0,50	0,40		0,79	0,53	0,48
Сегежа	0,72	0,73	0,84	0,79	0,84	0,61	0,87	0,80	0,62	0,80	0,82	0,63	0,78	0,79		0,59	0,56
Сортавала	0,63	0,50	0,65	0,70	0,45	0,80	0,64	0,61	0,39	0,76	0,78	0,61	0,78	0,53	0,59		0,67
Суоярви	0,62	0,53	0,65	0,61	0,49	0,70	0,67	0,53	0,78	0,60	0,81	0,73	0,68	0,48	0,56	0,67	

Далее оценим транспортное сообщение районных центров Республики Карелия. Для этого мы рассчитаем агрегированные показатели для каждого населенного пункта, взвешенные по размеру достижимых центров (ТС i). Расчеты представлены в таблице № 2. Чем ближе значение этого показателя к единице, тем ближе к идеалу находится дорожная сеть, соединяющая соответствующий районный центр со всеми другими районными центрами с учетом их экономической значимости. Из таблицы № 2 видно, что Пудож и Муезерский имеют худшие связи с другими центрами.

Для оценки транспортного сообщения Республики Карелия в целом рассчитаем совокупный показатель по всему региону (ТК). Значение транспортной (внутри-)связности территории Республики Карелия, взвешенной по размерам ее районных центров, составляет 0,75. Это означает, что транспортная сеть на 25% хуже «идеальной», то есть фактические маршруты между экономическими центрами в реальной транспортной сети примерно на 33% ($1 / 0,75 = 1,333$) длиннее, чем кратчайшие.

Таблица № 2

Транспортная связь районных центров

Районные центры Республики Карелия	Агрегированный показатель транспортного центра
Беломорск	0,77
Калевала	0,70
Кемь	0,80
Кондопога	0,79
Костомукша	0,71
Lakhdenrohua	0,71
Лоухи	0,81
Медвежьегорск	0,75
Муезерский	0,60
Олонец	0,77
Petrzavodsk	0,76
Питкяранта	0,71
Пряжинского	0,77
Пудож	0,46
Сегежа	0,79
Сортавала	0,72
Суоярви	0,72

Факторный анализ транспортной доступности позволяет определить, какие факторы, контролируемые или неконтролируемые, оказывают более сильное влияние на транспортную доступность районов. Результаты факторного анализа по Республике Карелия показывают, что транспортная доступность центральных городов всех муниципальных районов Республики Карелия, в основном, зависит от контролируемых факторов. Неконтролируемые факторы имеют существенное значение только в отношении западной части Лоухского района из-за его географической

удаленности от экономических центров. Среди контролируемых факторов одинаково важны конфигурация дорожной сети и качество дорог. Таким образом, в соответствии с вышеуказанными результатами, потенциал для улучшения транспортной доступности Республики Карелия за счет модернизации конфигурации дорожной сети составляет 33% от текущей ситуации. Повышение качества дорожного покрытия и другие работы, способствующие сокращению времени в пути, согласно различным экспертным оценкам, дадут эффект 15-25%.

Литература

1. Население Российской Федерации по муниципальным образованиям по состоянию на 1 января 2019 года // Федеральная служба государственной статистики (Росстат), Москва, 2019. 80 с.
2. Степанов А.В., Петров А.Н. Анализ сети лесовозных дорог республики Карелия // Ученые записки ПетрГУ. 2014. №8(145).Т.2. С. 78 – 81.
3. Хидиров А.А., Прокошин К.В. Определение интенсивности автомобильной дороги местного значения, расположенной по Заводскому шоссе в г. Самара. А.В. Филатова, // Инженерный вестник Дона, 2020, № 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6600.
4. Schürmann C., Spiekermann K. и Wegener M. (1997), Accessibility Indicators, Berichte aus dem Institut für Raumplanung 39, Дортмунд, IRPUD. 32 p.
5. Дистанционная матрица API // developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/
6. Spiekermann, Klaus & Wegener, Michael (2006) Доступность и пространственное развитие в Европе, ScienzeRegionali, том 5, п. 2, pp. 15-46.

7. Törnqvist G. (1970), Contact Systems и региональное развитие, Lund Study in Geography B 35, Lund, CWK Gleerup. 108 p.

8. Викерман, Роджер (1995) Местоположение, доступность и региональное развитие: оценка трансъевропейских сетей, Транспортная политика, том 2, выпуск 4, С. 225-234.

9. Вегенер М., Эскелиннен Х., Фюрст Ф., Шюрманн К. и Шпикерманн К. (2002), Критерии пространственной дифференциации территории ЕС: географическое положение, Forschungen 102.2, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Бонн. 116 p.

10. Зырянов В.В., Криволапова О.Ю. Моделирование и анализ спроса на объекты совершенствования транспортной сети //Инженерный вестник Дона, 2012, № 4, часть 1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1082.

References

1. Naselenie Rossijskoj Federacii po municipal'nym obrazovaniyam po sostojaniju na 1 janvarja 2019 goda [Population of the Russian Federation by municipalities as of January 1, 2019] Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Rosstat), Moskva, 2019.80 p.

2. Stepanov A.V., Petrov A.N. Uchenye zapiski PetrGU, 2014, №8 (145).Т.2. pp. 78 – 81.

3. Filatova A.V., Hidirov A.A., Prokoshin K.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, № 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6600.

4. Schürmann C., Spiekermann K. i Wegener M. (1997), Accessibility Indicators. [Availability indicators], Berichte aus dem Institut für Raumplanung 39, Dortmund, IRPUD. 32 p.

5. Distancionnaja matrica API [Distance Matrix API]. URL: developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/



6. Spiekermann, Klaus & Wegener, Michael (2006) Dostupnost' i prostranstvennoe razvitie v Evrope, Scienze Regionali, tom 5, n. 2, pp. 15-46.

7. Törnqvist G. (1970), Contact Systems i regional'noe razvitie [Contact systems and regional development], Lund Study in Geography B 35, Lund, CWK Gleerup. 108 p.

8. Vikerman, Rodzher (1995) Transportnaja politika, tom 2, vypusk 4, pp. 225-234.

9. Wegener M., Jeskelinnen H., Fjurst F., Shjurmman K. i Spiekermann K. (2002), Kriterii prostranstvennoj differenciacii territorii ES: geograficheskoe polozhenie, Forschungen 102.2 [Criteria for spatial differentiation of ES territories: geographical location, Forschungen 102.2], Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn. 116 p.

10. Zyrjanov V.V., Krivolapova O.Ju. Inzhenernyj vestnik Dona, 2021, № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1082.