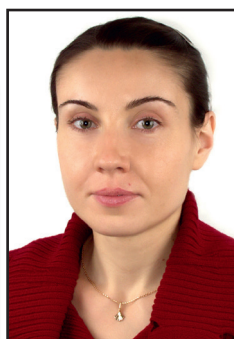


Модель связанности территорий авиационным транспортом



Вячеслав КРАЕВ
Vyacheslav M. KRAEV

Светлана ЛЯПИНА
Svetlana Yu. LYAPINA



Марина ФЕДОТОВА
Marina A. FEDOTOVA

Краев Вячеслав Михайлович — доктор технических наук, профессор, Московского авиационного института (национального исследовательского университета), Москва, Россия.

Ляпина Светлана Юрьевна — доктор экономических наук, профессор Российского университета транспорта (МИИТ), Москва, Россия.

Федотова Марина Александровна — кандидат экономических наук, доцент МАИ(НИУ), Москва, Россия.

Model of Connectivity of Territories by Air Transport

(текст статьи на англ. яз. —
English text of the article — p. 187)

Обеспечение транспортной связанности территорий играет системообразующую роль в освоении новых областей, а также в поддержании безопасности и роста экономики. С этой точки зрения, нахождение способов оптимального и сбалансированного развития того или иного вида транспорта для сопряжения интересов регионов уже на этапе предварительного рассмотрения проектных заданий является необходимым. Предложена модель целесообразности применения авиационного транспорта при решении проблем связанности территорий. Модель пригодна и для оценки роли других видов транспорта.

Ключевые слова: доступность территорий, транспортная сеть, авиационный транспорт, модель связанности территорий.

Проблема связанности территорий для России стоит как нельзя остро, ведь площадь нашей страны составляет более 17 миллионов квадратных километров. Очевидно, что для освоения территорий такого масштаба, их преобразования и жизнеобеспечения требуется формирование надёжной и всеобъемлющей транспортной инфраструктуры.

Создание и обеспечение транспортной связанности территорий РФ, несомненно, процесс длительный и трудоёмкий, он нуждается в тщательной проработке всей имеющейся информации, включая текущее состояние транспортной системы в России, межконтинентальные связи, наиболее востребованные маршруты, перспективы роста и развития регионов и отраслей хозяйства, социально-экономическое, демографическое и географическое положение республик, краёв и областей, тенденции на мировом рынке и многое другое.

За рубежом, в Европе в частности, работа в этом направлении ведётся уже не

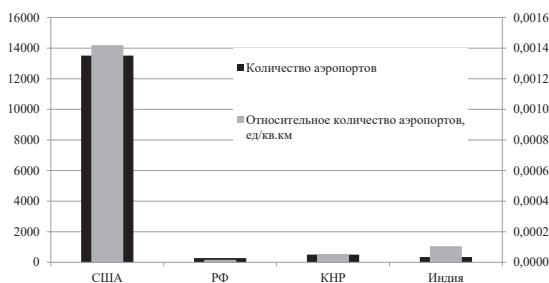


Рис. 1. Количество аэропортов в РФ, США, КНР и Индии.

один десяток лет, что привело не только к принятию стратегических решений [1], но и к их практической реализации [2].

Авиационный транспорт хотя и является самым дорогостоящим для конечного потребителя, но полностью выполняет определённые требования к перевозкам: самолёты имеют наивысшие показатели по скорости и безопасности оказываемых услуг. А также не требуют больших инфраструктурных затрат, кроме как на строительство аэродромов, зданий и сооружений в пунктах вылета и прилёта, систем управления воздушным движением.

I.

Принятие предварительного решения о выборе того или иного вида транспорта для связи регионов РФ зависит от множества факторов.

Согласно рейтингу глобальной конкурентоспособности за 2013–2014 годы (The Global Competitiveness Report) [1], по качеству транспортной инфраструктуры Россия находится на 93-м месте из 142 стран, включённых в данное исследование. В отчёте за 2017–2018 годы Россия занимает уже 38 место. В том числе по качеству инфраструктуры авиатранспорта она на 59 месте, в то время как раньше была на 102. Но несмотря на неплохую динамику, страна продолжает иметь транспортную инфраструктуру, не соответствующую своим масштабам.

Сравнение основных инфраструктурных транспортных показателей [2, 3] авиационных перевозок РФ с США, КНР и Индией (рис. 1) показывает наше сильное отставание как по абсолютному, так и относительному количеству аэропортов. Россия располагает даже меньшим количеством аэропортов, чем Индия, имея при

этом многократное преобладание в площади территории. На первом месте по выбранному критерию оказываются США, у которых относительное и абсолютное количество аэропортов на два порядка превышает российские параметры.

В КНР рост доходов населения и корпораций подстёгивает спрос на транспортные перевозки, а гражданская авиация стала самой динамично развивающейся отраслью: начиная с 2005 года за десять лет объём перевезённых грузов увеличился в 3,5 раза, а грузооборот — в четыре. При этом авиационный парк с 2010 по 2015 год возрос с 2607 до 4511 самолётов.

По сравнению с КНР и США грузооборот нашей страны существенно отстаёт. С 2005 года за десять лет он увеличился всего на 10 % [4]. Правда, примерно такой же характер «стабильности» грузооборота и в США, только там абсолютные значения показателей почти в два раза выше (7800–8300 млрд т • км). В свою очередь впечатляет динамика грузооборота КНР. С 2005 по 2010 год он практически удвоился, причём в 2005 году был равен грузообороту США, а с 2010 по 2014 год вырос ещё на 30 %, превысив уровень 2004 года более чем в два раза.

Можно предположить, что в Китае достаточно эффективно используется географический и климатический потенциал, когда разные виды транспорта не составляют жёсткую конкуренцию, а гармонично дополняют друг друга. Вероятно, причины роста грузооборота в стране связаны и с гигантским скачком в инфраструктурных транспортных процессах. Так, в 2009 году были введены в строй самые совершенные на сегодня скоростные железнодорожные линии Ухань—Гуанчжоу и Чжэнчжоу—Сиань. Рост автодорожной сети с 2004 по 2010 год составил 100 %. К концу 2006 года



в стране имелось 12 морских портов с грузооборотом в 100 млн тонн, через год их насчитывалось 14, к концу 2008-го — 16. В 2017 году в Китае прибавилось ещё четыре порта-«стомиллионника».

Принимая во внимание тот факт, что в сфере транспортной связанности территорий Российская Федерация в мире занимает далеко не лидирующие позиции, правительством была принята к реализации Транспортная стратегия развития страны на период до 2030 года [5]. Стратегия направлена на формирование единого транспортного пространства России на базе сбалансированного опережающего развития транспортной инфраструктуры, обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами, доступности и качества транспортно-логистических услуг в области грузовых перевозок, реализацию транзитного потенциала и повышение уровня безопасности транспортной системы [6].

Оптимизация транспортной сети будет связана с созданием экономически обоснованных резервов пропускной способности существующих и строящихся линий, скоростных и высокоскоростных систем для перевозок пассажиров и грузов, особенно в районах приоритетного хозяйственного освоения, на удалённых и малодоступных территориях.

II.

Основной системной задачей транспортной стратегии многие ведущие специалисты считают построение транспортно-экономического баланса регионов Российской Федерации, приоритетов развития транспортной инфраструктуры [7].

Неоспоримо, что каждый вид транспорта на сегодняшний день имеет как свои специфические проблемы, так и общие, затрагивающие все виды сразу. Например, для воздушного транспорта одной из специфических проблем является сокращение числа аэропортов и аэродромов в 2,5 раза, которое повлекло за собой закрытие множества авиалиний [8]. Общими же проблемами для всех видов транспорта стали низкий по сравнению с западным уровнем технической производственной базы, слабость инфраструктуры, недоступ-

ность транспортных услуг в удалённых регионах.

Самыми отстающими в инфраструктурном отношении регионами в нашей стране являются северные и аграрные. Это связано с тем, что лишь железнодорожные грузоперевозки остаются единственными стабильными и устойчивыми по частоте сообщения в течение всего года [9]. В то время как, например, автомобильные перевозки существенно зависят от климатических условий, когда плохое состояние дорог приводит к росту эксплуатационных затрат техники и росту тарифов, а в ряд удалённых регионов из-за бездорожья в осенний и весенний периоды к населённым пунктам можно добраться исключительно с помощью воздушного или водного транспорта.

Примером подобной ситуации может служить Республика Саха. Ежегодно сюда осуществляется так называемый северный завоз, однако из-за обмеления рек неоднократно бывали случаи, когда сухогрузы по нескольку месяцев простаивали на одном месте, ожидая подъёма уровня воды. После обмеления и срыва навигации в 2013 году более половины объёма грузов стали завозить автомобильным транспортом. В зимнее время фуры ездят по руслам замёрзших рек, а дороги пробиваются в снегу между посёлками. Протяжённость их может составлять от десятков до полутора тысяч километров. Однако не стоит забывать, что автомобили и сами сильно уязвимы. В сезон 2016–2017 аномальные снегопады и тёплая погода не позволили вовремя открыть автозимники в колымской группе улусов, и до некоторых сёл грузы дошли только в апреле. В 2017 году в Якутии на наземные перевозки приходилось около 60 % обязательных поставок грузов, или более 7 тысяч тонн. Примерно третья часть (около 4 тысяч тонн) доставлялась речными судами и только 219–220 тонн грузовыми самолётами [9].

При наличии инфраструктурных диспропорций особое значение приобретает оценка транспортного потенциала прежде всего с точки зрения устойчивости и долгосрочности социально-экономических перспектив территорий интенсивного индустриального роста.

Поскольку основная задача в исследовании состоит в определении оптималь-

ного и сбалансированного развития того или иного вида транспорта ради обеспечения связанности территорий, то для достижения поставленных целей предлагается сформировать рейтинговую методику, с помощью которой для каждого вида транспорта в зависимости от его особенностей, пропускной способности, затрат на создание и содержание инфраструктуры, типа территории, её протяжённости и т.д. (полный набор критериев включает существенно большее их число) выводился бы определённый показатель готовности (расположенности) региона и его населения к решению задачи.

III.

Создаваемая модель состоит из трёх основных элементов: переменного (территориального) модуля, постоянного (функционального) модуля и модуля расстояния. Каждый из них имеет набор критериев, по которым даётся оценка анализируемым видам транспорта. Модель базируется на экспертной оценке: группа компетентных лиц проводит процедуру рейтингования по входящим переменным. Для повышения точности результатов рекомендуется увеличение числа экспертов. К достоинствам модели стоит отнести её простоту и нетребовательность к вычислительным мощностям.

Принцип модели заключается в формировании агрегированного рейтинга связанности (РС) двух элементов, роль которых выполняют отдельные регионы РФ. В дополнение целесообразно формировать рейтинг потенциальных возможностей для этих элементов с указанием необходимых технологий, доступных или подлежащих разработке. Вид зависимости рейтинга связанности по конкретному типу транспорта:

$$PC = \sum PC_i + PM_i, \quad (1)$$

где i — набор элементов-регионов в транспортной цепи; PC_i — рейтинг связанности одного региона; PM — данные, полученные в результате формирования модуля расстояния.

Рейтинг связанности является величиной, зависящей от многих переменных. Для формализации модели эти переменные были сгруппированы как территориальный и функциональный модули. Каждый из них

включает в себя соответствующие переменные.

Территориальный модуль не зря получил статус переменного, поскольку предложенная методика применяется для массива данных субъектов РФ, каждый из которых обладает уникальным набором характеристик. В число характеристик входят природно-климатические и географические показатели.

Итоговый рейтинговый балл функционального модуля представляет собой фиксированную величину, которая не зависит от природно-географических особенностей региона, но может меняться лишь с течением времени при изменении экономической, политической, научной и иной ситуации в стране и мире.

Очевидно, что влияние переменных, даже принадлежащих к одному модулю, должно быть различным. Есть переменные, которые имеют существенное влияние, а есть такие, изменение которых не должно оказывать влияния на модель. Исходя из этого, было принято решение присвоить каждому критерию степень их значимости (вес критерия). К группе чрезвычайно важных критериев отнесены такие, как время, надёжность и быстрота доставки грузов, а также обеспечение их сохранности, доступность того или иного вида транспорта для населения, затраты на создание и эксплуатацию собственного парка транспортных средств (аренду, лизинг подвижного состава). На значения этих показателей, по мнению экспертов, потребители услуг обращают внимание в первую очередь при выборе того или иного способа доставки.

Поскольку перечисленные критерии являются лишь частью общей системы критериев, то и значимость их в общей модели оценена по единому правилу. Принято решение присваивать каждому из них степень значимости по пятибалльной шкале, где 1 балл — «наименее важно», а 5 — «чрезвычайно важно». Выставлять баллы — обязанность экспертов. После того как сформированы рейтинговые баллы по территориальному и функциональному модулю, следует определить общий коэффициент-рейтинг региона. Он призван показывать привлекательность того или иного субъекта федерации для использо-





Рис. 2. Примеры неэффективных направлений грузоперевозок воздушным транспортом.

вания в нём каждого из рассматриваемых видов транспорта.

Результатом расчёта будет многомерный массив рейтингов для обеспечения связанности двух географических точек РФ (регионов) по критериям, например, объёмов перевозок пассажиров или грузов различными видами транспорта. Заявленная методика позволяет выбрать экономически оптимальный подход для улучшения связанности, а следовательно, и доступности территорий. При наличии информации о перспективах развития транспортной связанности можно более полно и точно провести прогнозирование способов её обеспечения, инвестирования сопутствующих программ с учётом ожидаемых социальных и экономических эффектов.

IV.

Для перевозки грузов наиболее предпочтительным видом транспорта является дирижабль. На это указывают как территориальный, так и функциональный модули. Лидерство столь явного тихохода связано в первую очередь с тем, что он, несмотря на большую по сравнению с самолётом зависимость от погодных условий, требует меньших затрат на создание и поддержание необходимой для его эксплуатации инфраструктуры, имея при этом схожие характеристики по безопасности транспортировки груза, надёжности, сохранности и т.д.

Считается, что самолёт эффективен как средство передвижения в тех случаях, когда расстояние между пунктом отправления и пунктом прибытия превышает 500 км. Безусловно, имеются регулярные рейсы и на меньшие расстояния, но зачастую это обу-

словлено лишь отсутствием возможности использовать какой-либо другой вид транспорта. На рис. 2 представлены примеры таких непривлекательных направлений перевозок. Отметим также, что хотя Воронежская и Пензенская области находятся в разных федеральных округах и потому очевидные объекты модельных расчётов, расстояние между ними слишком мало, чтобы взаимобразная доставка грузов воздушным транспортом для них стала эффективной.

Исключением в суждениях о нецелесообразности использования воздушного транспорта как средства транспортировки грузов в рамках одного федерального округа являются Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа. Это объясняется тем, что расстояния между субъектами, входящими в состав одного федерального округа, как и расстояния между граничащими субъектами разных округов достаточно велики. Помимо прочего, именно эти федеральные округа обладают такими сложными природно-климатическими условиями, которые, не будучи комфортными и для воздушного транспорта, делают их совсем неэффективными для любого другого вида грузоперевозок.

На рис. 3 даны примеры наиболее эффективных направлений грузоперевозок при использовании воздушного транспорта.

Как и предполагалось, в первую очередь регионами, где наиболее выгодно применение авиационного транспорта, являются все северные субъекты Российской Федерации, находящиеся за полярным кругом и в условиях вечной мерзлоты: Республика

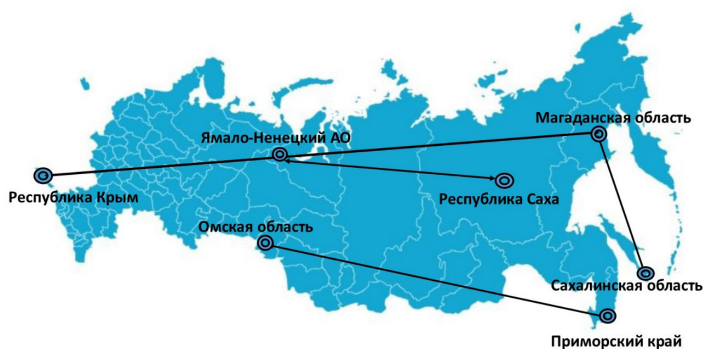


Рис. 3. Примеры эффективных направлений грузоперевозок воздушным транспортом.



Рис. 4. Наиболее эффективные маршруты пассажирских перевозок вертолётным транспортом.

Саха, Магаданская область, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа. Авиация оптимальна с точки зрения обеспечения связанности с другими территориями страны и для Калининградской области.

Что касается пассажирских перевозок, то менее привлекательными регионами для вертолётных перевозок стали те же регионы, что и для самолётного транспорта: Архангельская область, Республика Карелия, Камчатский край. Основная причина — климатические особенности регионов. Тем не менее разработанная модель позволяет выбрать относительно оптимальное решение даже в таких условиях. Вертолётный вид воздушного транспорта имеет всё равно рейтинг применения в названных регионах лучше, чем у самолётного. Основ-

ное преимущество вертолётов — нетребовательность к уровню инфраструктуры пунктов вылета и прилёта. Однако выгоднее этот вид транспорта использовать на небольшие расстояния между соседними субъектами. Такие перевозки будут менее затратны и для пассажиров, и для авиакомпаний.

При анализе вертолётных пассажирских перевозок было выявлено несколько наиболее привлекательных маршрутов. Среди них (рис. 4): Магаданская область — Камчатский край, Курская область — Волгоградская область, Новосибирская область — Кемеровская область, Воронежская область — Пензенская область. Среднее расстояние этих маршрутов 600—800 км.

Что касается пассажирских самолётных маршрутов, то самолёт «рассчитан» на бо-



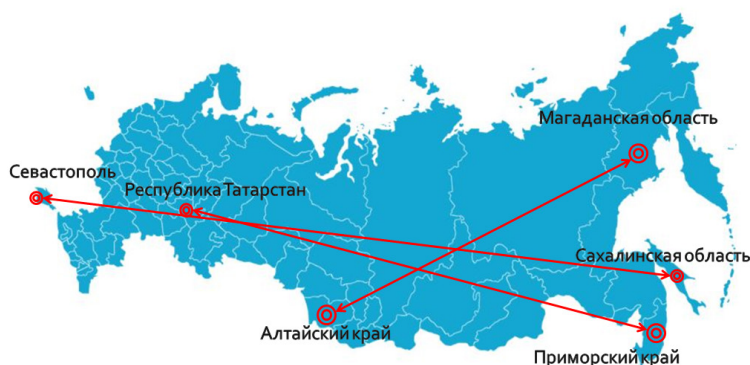


Рис. 5. Наиболее эффективные маршруты пассажирских перевозок самолётным транспортом.

лее длинные расстояния, причём с ростом протяжённости полёта растёт и его эффективность. В среднем длина таких маршрутов от 1000 до 7000 км. Среди наиболее привлекательных линий для пассажирских перевозок (рис. 5): Севастополь — Сахалинская область, Республика Татарстан — Приморский край, Алтайский край — Магаданская область.

ВЫВОДЫ

На сегодняшний день одной из главных задач, поставленных государством, является формирование единого транспортного пространства нашей страны и обеспечение связанности её регионов, в том числе и с помощью авиационного транспорта. Форсированное развитие авиационной отрасли требует большого количества подготовительных мероприятий и расчётов. Проведённая исследовательская работа представляет собой начальный этап создания модели связанности территорий. Целесообразность применения того или иного вида транспорта зависит от множества факторов, и каждый из них нуждается в объективной и научно обоснованной оценке, квалифицированной трактовке и системном видении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Индекс глобальной конкурентоспособности // Гуманитарная энциклопедия. Центр гуманитарных технологий. 2006—2017 (последняя редакция:

21.06.2018) [Электронный ресурс]: <http://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>. Доступ 24.09.2018.

2. Список стран по количеству аэропортов // Википедия: Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_количеству_аэропортов. Доступ 24.09.2018.

3. Список стран мира по площади. Площадь каждой страны мира / World-globe.ru [Электронный ресурс]: <http://www.world-globe.ru/countries/area/>. Доступ 24.09.2018.

4. Грузооборот стран ведущих экономик мира / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: http://www.gks.ru/bgd/regl/B16_5563/Main.htm. Доступ 24.09.2018.

5. Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года / Федеральное дорожное агентство: Росавтодор [Электронный ресурс]: <http://rosavtodor.ru/docs/transportnaya-strategiya-rf-na-period-do-2030-goda>. Доступ 24.09.2018.

6. Каменева Н. А. Основные направления экономического развития транспортной инфраструктуры России // Universum: Экономика и юриспруденция: электронный научный журнал. 2014. № 3 [Электронный ресурс]: <http://7universum.com/ru/economy/archive/item/1058>. Доступ 24.09.2018.

7. Мишарин А. С., Евсеев О. В. Актуализация Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года // Государство и транспорт. — 2013. — № 2. — С. 4—13.

8. Изменение количества аэропортов на территории РФ / Федеральное агентство воздушного транспорта [Электронный ресурс]: <http://www.favt.ru/>. Доступ 24.09.2018.

9. Яковлев А. Безальтернативный и нужный. Зачем и как проходит северный завоз в Якутии / Информационно-аналитическое агентство «Восток России» [Электронный ресурс]: <https://www.eastrussia.ru/material/bezal'ternativnyy-i-nuzhnyy/>. Доступ 24.09.2018.

10. Показатели эффективности логистики / Морские вести России [Электронный ресурс]: <http://morvesti.ru/search>. Доступ 24.09.2018. ●

Координаты авторов: Краев В. М. — kraevvm@mail.ru, Ляпина С. Ю. — sylyapina@hse.ru, Федотова М. А. — fedotova-ma@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 16.08.2018, принята к публикации 24.09.2018.