

**ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ****Анатолий Николаевич КИСЕЛЕНКО^{a,*}, Ирина Валерьевна ФОМИНА^b, Анна Анатольевна ШЕВЕЛЁВА^c**

^a доктор экономических наук, доктор технических наук, профессор,
заведующий лабораторией проблем транспорта,
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Российская Федерация
kisel'enko@iespn.komisc.ru

^b научный сотрудник лаборатории проблем транспорта,
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Российская Федерация
arrmin@yandex.ru

^c младший научный сотрудник лаборатории проблем транспорта,
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера
Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Российская Федерация
AnyaSheveleva@inbox.ru

* Ответственный автор

История статьи:

Принята 14.06.2016
Принята в доработанном виде
30.06.2016
Одобрена 05.07.2016
Доступна онлайн 16.01.2017

УДК 338.47: 656.7 (470.1)
JEL: L93, R10, R40

Ключевые слова: воздушный транспорт, динамика, прогноз, Архангельская область, Республика Коми

Аннотация

Предмет. Статья посвящена вопросам развития воздушного транспорта на территории Европейского Северо-Востока России. Оценка деятельности и перспектив функционирования воздушного транспорта северных субъектов Российской Федерации является актуальным направлением в региональных экономических исследованиях.

Цели. Оценка деятельности воздушного транспорта на Северо-Востоке Европейской части Российской Федерации и разработка прогнозов объемов авиаперевозок для Архангельской области и Республики Коми на краткосрочный период.

Методология. В работе применялись методы сравнительного и статистического анализа, а также методы прикладного регрессионного анализа. При разработке прогнозных моделей объемов авиаперевозок пассажиров и грузов для Архангельской области и Республики Коми применялись алгоритмы, разработанные А.М. Андроновым и А.Н. Киселенко.

Результаты. В ходе исследования была проанализирована и дана оценка состоянию воздушного транспорта на территории Европейского Северо-Востока России. На основе регрессионных методов были получены прогнозы объемов авиаперевозок на 2016–2018 гг. для Архангельской области и Республики Коми, обозначены направления развития воздушного транспорта на краткосрочный и долгосрочный период. Показано, что поддержка арктического направления является частью задач перспективного развития воздушного транспорта на территории Европейского Северо-Востока.

Выводы. Применение методов регрессионного анализа позволяет получить прогнозы объемов авиаперевозок регионов на краткосрочный период. При сохранении текущей тенденции объемы авиаперевозок грузов и пассажиров на Европейском Северо-Востоке будут расти. Полученные результаты исследования могут использоваться региональными органами власти при разработке стратегических документов социально-экономического развития территории Европейского Северо-Востока Российской Федерации.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

Введение

Для решения вопросов управления воздушным транспортом, особенно в северных условиях хозяйствования, требуется наличие современных данных о динамике и тенденциях его функционирования с тем, чтобы при разработке оптимальной стратегии регионального развития в полной мере оценить и задействовать возможности воздушного транспорта как значимой части региональной транспортной системы. При этом прогнозирование авиаперевозок выступает

как один из инструментов управления воздушной транспортной системой.

Рассматриваемая территория Европейского Северо-Востока Российской Федерации включает Архангельскую область (в том числе Ненецкий автономный округ) и Республику Коми, где воздушный транспорт играет важную роль в обеспечении регулярного транспортного сообщения между населенными пунктами и хозяйственной деятельности районов освоения нефтегазовых месторождений.

Состояние воздушного транспорта Европейского Северо-Востока

В настоящее время объемы перевозок пассажиров и грузов, осуществляемых воздушным транспортом на территории Европейского Северо-Востока Российской Федерации, невысоки и в отдельно взятом субъекте не превышают 1,5 млн чел. для пассажиров и 6 тыс. т для грузов в год (рис. 1).

Экономические преобразования начала 1990-х гг. оказали негативное влияние на деятельность воздушного транспорта Европейского Северо-Востока, последствия которых не устранены до сих пор. В результате произошло резкое сокращение аэропортовой сети региона за счет закрытия малолетельных аэропортов и аэродромов в регионах, а также сокращение сети регулярного воздушного сообщения и закрытие рейсов, особенно на местных воздушных линиях. Это привело к снижению качества обслуживания территории Европейского Северо-Востока. По сравнению с 1990 г. в настоящее время объемы авиаперевозок на территории региона значительно сократились, особенно в части грузовых перевозок (так, например, для Республики Коми – более чем в 175 раз).

Основу воздушной сети Европейского Северо-Востока составляют аэропорты и аэродромы Архангельской области, Ненецкого автономного округа и Республики Коми. Основной объем авиаперевозок приходится на деятельность аэропортов, расположенных в региональных центрах (Архангельск, Нарьян-Мар и Сыктывкар), а также в крупных промышленных городах (Ухта, Воркута и Усинск). Аэропорты в Архангельске (Талаги) и Сыктывкаре имеют статус международных, что сказывается на объемах перевозок пассажиров (рис. 2).

Воздушная сеть сообщения на территории Европейского Северо-Востока развита недостаточно. Анализ деятельности авиапредприятий региона показал, что основные направления перевозок внутри страны приходятся на перелеты в крупные города (федеральные и районные центры). При этом основная доля перевозок пассажиров приходится по маршрутам на Москву и Санкт-Петербург.

При недостаточной развитой сети местных воздушных линий доступность отдаленных населенных пунктов на территории Ненецкого автономного округа, Республики Коми, обеспечивают полеты вертолетов Ми-8. Кроме того, вертолеты служат основным способом

доставки вахтового персонала на объекты разрабатываемых нефтегазовых месторождений. Для некоторых отдаленных поселков воздушный транспорт остается единственным средством регулярного транспортного сообщения [1].

Особенности прогнозирования объемов перевозок на воздушном транспорте Европейского Северо-Востока

При разработке регрессионных моделей в качестве исходных данных взяты объемы авиаперевозок грузов и пассажиров за 1998–2013 гг. Выбор этого периода наблюдения был обусловлен как наличием исходных данных для сравнительного анализа авиаперевозок Архангельской области и Республики Коми, так и ситуацией, сложившейся на воздушном транспорте.

В качестве сопутствующих факторов при расчете регрессионных моделей рассматривались:

- индекс номера года;
- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций региона Европейского Северо-Востока;
- численность населения региона;
- стоимость полета в салоне экономического класса самолета в расчете на 1 000 км пути для Архангельской области;
- индекс уровня тарифов на пассажирские авиаперевозки для Республики Коми.

В качестве основы для разработки прогнозной модели рассматривалось уравнение линейной регрессии [2, 3]:

$$Y = Xb + \varepsilon ;$$

$$E(\varepsilon) = 0, D(\varepsilon) = \sigma^2 I ,$$

где Y – вектор объема авиаперевозок региона Европейского Северо-Востока порядка n (n – число наблюдений);

X – матрица независимых переменных (сопутствующих факторов) порядка m (m – число сопутствующих факторов);

b – вектор неизвестных переменных порядка m ;

ε – вектор ошибок (случайных составляющих) порядка n ;

$E(\varepsilon)$ – вектор математического ожидания вектора ошибок ε ;

$D(\varepsilon)$ – ковариационная матрица вектора ошибок ε ;

σ^2 – дисперсия случайных составляющих;

I – единичная матрица порядка $n \times n$.

Методика расчета моделей и их анализа описана в классических работах по прикладному регрессионному анализу таких ученых, как Н. Дрейпер и Г. Смит [3], Т. Андерсон [4], Э. Хеннан [5], Дж. Бокс и Г. Дженкинс [6]. Исследованию регрессий и корреляций посвятили свои труды М. Езекиэл и К.А. Фокс [7], А. Алберт [8], И. Вучков и др. [9], Я.Я-Ф. Вайну [10]. Прогнозированием занимались Дж. Мартино [11], Н.В. Правдин [12], экономико-математическим методом – Дж. Джонстон [13], статистической обработкой данных – С.Р. Рао [14], Е.И. Пустыльник [15]. Прогнозированием деятельности воздушного транспорта занимались А.М. Андронов [2], Р.Г. Леонтьев [16, 17] и др.

В ходе исследования рассматривались следующие группы моделей:

- модели одномерной линейной регрессии с весами и без весов;
- модели многомерной линейной регрессии (включая полиномиальные модели второй и третьей степени).

При этом для всех рассчитываемых на прогнозный (k -й) период моделей было установлено условие неотрицательности для всех прогнозов объемов авиаперевозок: $\hat{Y}^k \geq 0$.

Весы w_i для моделей одномерной регрессии были заданы таким образом, чтобы выполнялось условие:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1,$$

где n – количество наблюдений.

Рассматривалось два набора весов:

- веса, которые задавались в возрастающем порядке $w_1 < w_2 < \dots < w_n$, где более поздним периодам наблюдения были приданы наибольшие значения весов (соответственно, значение w_i возрастало с 0,005 в 1998 г. до 0,167 в 2013 г.);
- веса, которые задавались пропорционально занимаемой доли к общему объему авиаперевозок по субъекту Европейского Северо-Востока за весь период наблюдения (1998–2013 гг.).

Оценка влияния факторов в многомерных моделях проводилась путем определения значений частной

детерминации для каждого из факторов при исключении влияния остальных независимых переменных. Подробное описание методики расчета значений частной детерминации, необходимой для определения степени влияния отдельных факторов в моделях, приведено в работах [7, 13].

Для грузовых авиаперевозок многомерные регрессионные модели не составлялись по причине небольших объемов авиаперевозок и отсутствия дифференциации по видам грузов, что не позволяет оценить возможное влияние сопутствующих факторов.

Анализ результатов исследования

Всего в ходе исследования было получено и исследовано 25 регрессионных моделей. Из них по результатам дисперсионного анализа были отобраны 20 моделей, удовлетворяющих заданным условиям расчетов $\hat{Y}^k \geq 0$ и обладающих приемлемым уровнем адекватности. Условие, определяющее практическую ценность прогнозов, определялось согласно «консервативному практическому правилу» [7], сформулированному Н. Дрейпером и Г. Смитом.

Результаты расчетов показали, что применение для прогнозирования объемов авиаперевозок на Европейском Северо-Востоке моделей одномерной регрессии (где в качестве зависимой переменной рассматривался индекс номера года) позволяют объяснить около 60% и более вариаций авиаперевозок. Повысить долю объясняемой вариации и улучшить качество прогнозных моделей можно за счет применения моделей с весами, увеличения количества объясняющих переменных путем изменения степени полинома (до второй – третьей) и включения в модель новых сопутствующих факторов.

Несмотря на то что увеличение количества переменных (за счет повышения степени полинома) способствовало росту доли объясняемой вариации объема авиаперевозок (на 3–27% в зависимости от региона Европейского Северо-Востока и вида сообщения), не все прогнозы, полученные по таким моделям, не удовлетворяют условиям расчетов $\hat{Y}^k \geq 0$. Расчеты также показали, что увеличение количества факторов за счет включения в модели сопутствующих переменных (среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций региона, численности населения региона, стоимости полета в салоне экономического класса самолета в расчете на 1 000 км пути для Архангельской области, индекса

уровня тарифов на пассажирские авиаперевозки для Республики Коми) позволило повысить долю объясняемой вариации объема перевозок пассажиров на воздушном транспорте на Европейском Северо-Востоке. Так, для Архангельской области включение в модель только одного из трех факторов позволяет объяснить от 67,53 до 86,41% вариаций авиаперевозок; двух факторов – от 67,68 до 86,42%; трех факторов – 86,43% вариаций. Для Республики Коми увеличение количества переменных в модели (до трех) позволяет увеличить объясняемую часть вариации объема пассажирских авиаперевозок с 15,01 до 70,89%.

Результаты оценки влияния факторов в многомерных моделях, полученные путем элиминирования влияния других переменных, позволили сделать вывод о том, что на формирование показателя объема пассажирских авиаперевозок влияют:

- в Архангельской области – изменение стоимости полета в салоне экономического класса самолета в расчете на 1 000 км пути;
- в Республике Коми – изменение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций.

Одной из особенностей расчета прогнозов объемов пассажирских авиаперевозок в Архангельской области и Республике Коми по моделям многомерной регрессии заключалось в необходимости определения значения независимых переменных на k -й (прогнозный) период. Для этого предположим, что дальнейшая тенденция (на прогнозный период) в динамике для этих факторов сохранится, поэтому ее изменения на k -й период были описаны на основе линейной модели, где в качестве независимой переменной рассматривался индекс номера года. Полученные таким образом прогнозные значения факторов на k -й период в дальнейшем подставлялись в модели многомерной регрессии для вычисления прогнозных значений объемов авиаперевозок по Архангельской области и Республике Коми на 2016–2018 гг.

Результаты прогнозирования объема авиаперевозок для Европейского Северо-Востока по всем моделям, удовлетворяющим условиям расчетов и обладающим приемлемым уровнем адекватности, приведены на рис. 3. Анализ данных, представленных в этой таблице, свидетельствует о том, что по большинству моделей за 2016–2018 гг. тенденция роста объемов авиаперевозок на сохранится. При этом

прогнозные значения объемов авиаперевозок при неизменности сложившейся динамики в зависимости от выбранной модели будут находиться в диапазонах:

- для Архангельской области грузовые перевозки в объеме 1,815–7,309 тыс. т, пассажирские перевозки – 1,22–1,734 млн чел.;
- для Республики Коми грузовые перевозки в объеме 1,22–1,734 тыс. т, пассажирские перевозки – 0,198–0,427 млн чел.

Проблемы и перспективы развития воздушного транспорта Европейского Северо-Востока

Расчеты показали, что в краткосрочной перспективе (2016–2018 гг.) прогнозируемые объемы авиаперевозок на территории региона останутся небольшими, резких колебаний объемов за этот период не ожидается. Изменения в структуре перевозок, которые возможны при расширении существующей маршрутной сети, при малых объемах самих авиаперевозок незначительно отразятся на итоговых показателях деятельности воздушного транспорта Европейского Северо-Востока. При этом в рамках подпрограммы «Гражданская авиация» федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010–2020 годы)» предусмотрено увеличение мощностей аэропортовых комплексов в регионе к 2016–2020 гг. за счет модернизации аэропортов: Архангельск (Талаги), Нарьян-Мар и Сыктывкар¹.

В долгосрочной перспективе развития воздушного транспорта на Европейском Северо-Востоке одним из важных индикаторов его деятельности является восстановление объемов авиаперевозок до уровня 1990 г. или максимально приближенных к этим значениям. Для улучшения качества обслуживания территории региона необходимо осуществить повышение авиационной подвижности населения, обеспечить рост объемов авиаперевозок, расширить действующую сеть регулярного авиасообщения и др. В этой связи одним из перспективных направлений развития воздушного транспорта на территории Европейского Северо-Востока может стать арктический вектор.

Наблюдаемая в последние годы активизация Северного морского пути требует наличия развитой инфраструктуры, в том числе на воздушном транспорте, для сопровождения и обеспечения безопасности работ в арктической зоне. При этом восстановление деятельности

¹ О федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России» (2010–2020 годы): постановление Правительства Российской Федерации от 05.12.2001 № 848.

транспортной и полярной авиации – это не только вопросы государственной безопасности, но и повышения качества обслуживания территории. Поэтому проблема обновления парка воздушных судов, особенно ближне- и среднемагистральных, предназначенных для работы в северных условиях, приобретает особую остроту и требует технических решений.

В настоящее время увеличение авиационной подвижности населения осуществляется за счет роста пассажирских перевозок и расширения географии авиасообщения. Расширение воздушного сообщения стимулируют государственные программы субсидирования авиаперевозок на Севере из федерального бюджета [18] и заключение межрегиональных соглашений с регионами-соседями на субсидирование авиаперевозок для населения. При этом немаловажным фактором, сдерживающим рост объемов перевозок на Европейском Северо-Востоке, остается изменение уровня авиационных тарифов.

Кроме того, следует решить вопросы, связанные с управлением и организацией хозяйственной деятельности на воздушном транспорте Европейского Северо-Востока: необходимо создание федерального казенного предприятия (ФКП). В настоящее время в регионе на воздушном транспорте действует одно такое предприятие – ФКП «Амдерма», расположенное на территории Ненецкого автономного округа. С 2014 г. власти Республики Коми обсуждают возможность передачи всех аэропортов региона в ведение этого предприятия. Это поможет улучшить качество управляемости региональным

воздушным транспортом и будет способствовать согласованию интересов развития воздушного транспорта этих регионов. Однако еще в 2012 г. лабораторией проблем транспорта Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук предлагалось на базе ГУП «Комиавиатранс» создать на территории Республики Коми ФКП «Аэропорты Республики Коми» [19]. Предполагалось, что в состав этого предприятия будут включены все аэропорты и аэродромы, находящиеся на территории республики. Однако это предложение не было поддержано, и ГУП «Комиавиатранс» было преобразовано в акционерное общество. Тем не менее к настоящему времени многие вопросы, связанные с функционированием аэропортового комплекса Республики Коми, до сих пор не решены.

Выводы

Анализ деятельности воздушного транспорта на территории Европейского Северо-Востока показал, что объемы авиаперевозок сохраняются на невысоком уровне, большая часть которых приходится на деятельность аэропортов административных центров субъектов территорий. Применение регрессионных методов анализа позволило получить прогнозные значения объемов авиаперевозок на 2016–2018 гг. для Архангельской области и Республики Коми. При этом в долгосрочной перспективе существуют возможности для восстановления деятельности воздушного транспорта в регионе в целях повышения транспортного обслуживания территории.

Рисунок 1

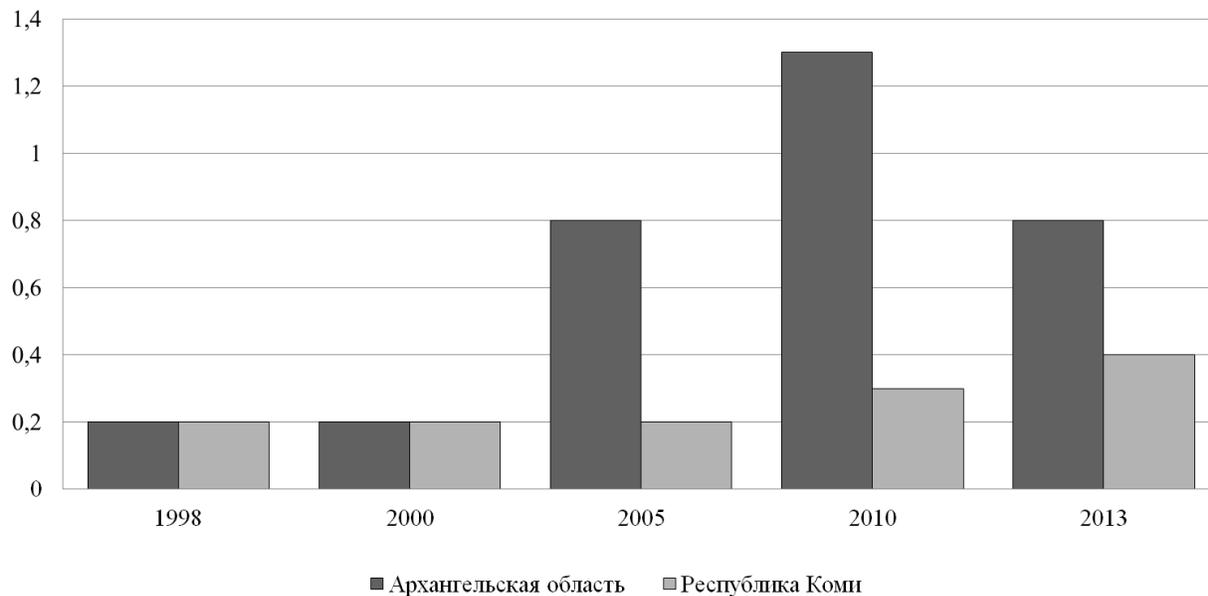
Изменение объемов перевозок воздушным транспортом на Северо-Востоке европейской части Российской Федерации в 1998–2013 гг.:

a – пассажирские перевозки, млн чел.; *б* – грузовые перевозки, тыс. т

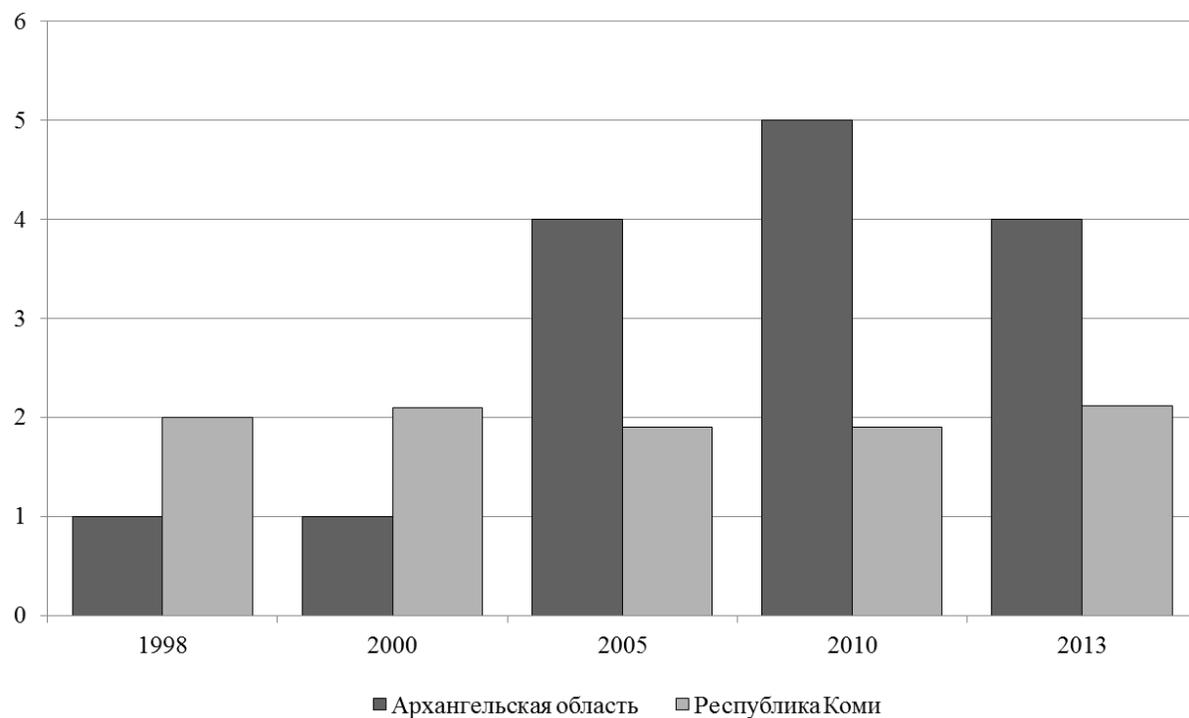
Figure 1

Change in the volume of air transportation in the European North-East of the Russian Federation in 1998–2013:

a – passenger transportation, million people; *б* – cargo transportation, thousand tonne



a



б

Источник: данные Архангельскстата и Комистата

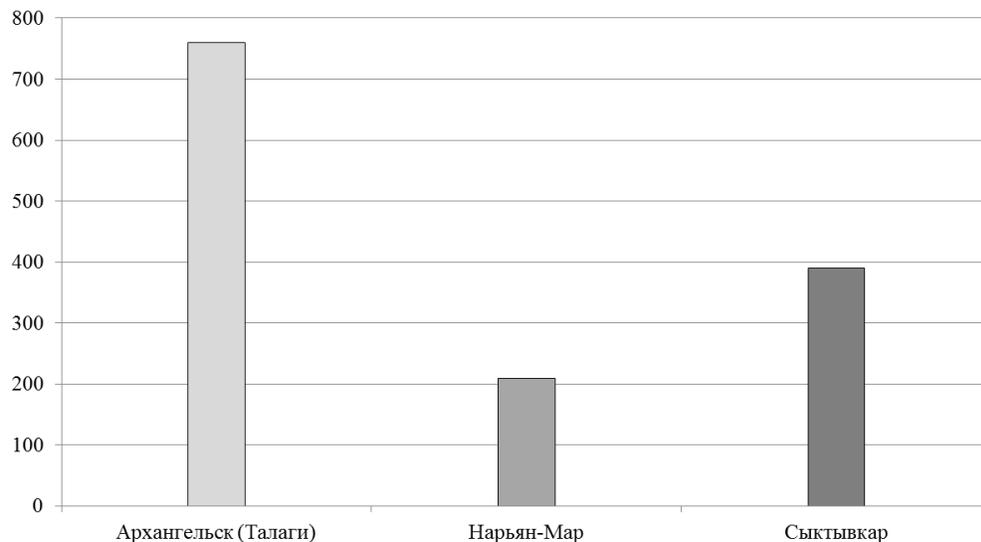
Source: The Arkhangelskstat and Komistat data

Рисунок 2

Объем перевозок пассажиров через аэропорты административных центров на Северо-Востоке европейской части Российской Федерации в 2013 г., тыс. чел.

Figure 2

Volume of passenger transportation through airports of the administrative centers in the European North-East of the Russian Federation in 2013, thousand people



Источник: данные Росавиации

Source: The Rosaviatsiya data

Рисунок 3

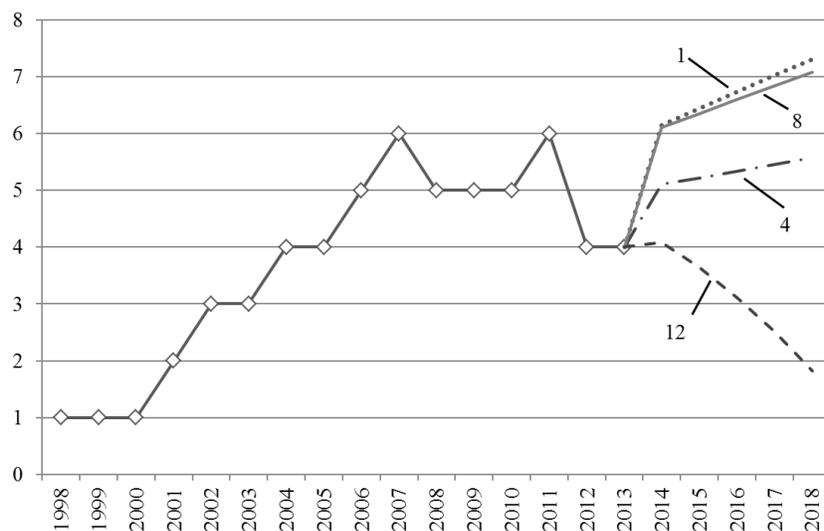
Динамика и прогнозы объемов авиaperезовок на Северо-Востоке европейской части Российской Федерации в 1998–2018 гг.:

a – объемы авиaperезовок грузов в Архангельской области, тыс. т; *b* – объемы авиaperезовок грузов в Республике Коми, тыс. т; *c* – объемы перевозок пассажиров в Архангельской области, млн чел.; *d* – объемы авиaperезовок пассажиров в Республике Коми, млн чел.

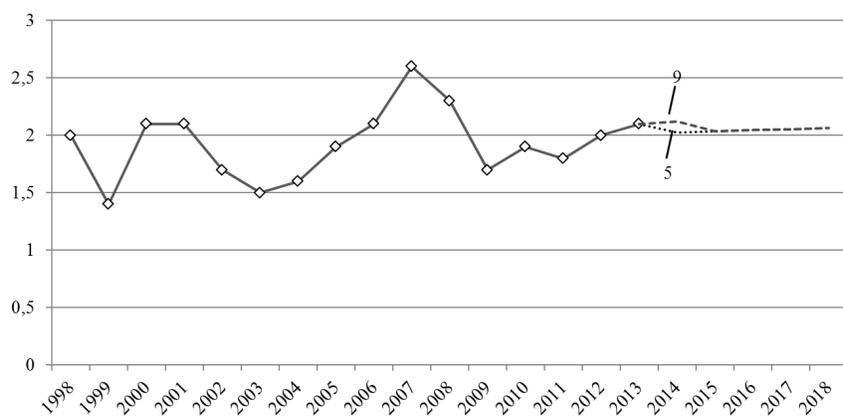
Figure 3

Dynamics and forecast of air transportation in the European North-East of the Russian Federation in 1998–2018:

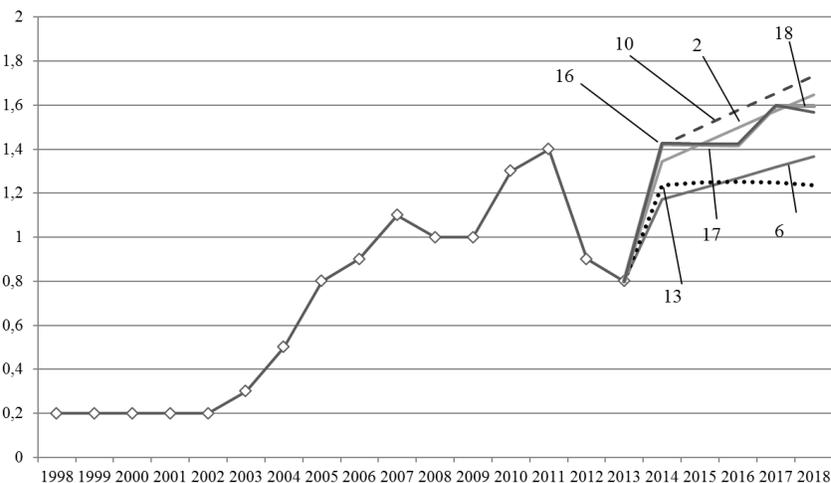
a – freight traffic in the the Arkhangelsk oblast, thousand tonne; *b* – freight traffic in the Komi Republic, thousand tonne; *c* – passenger traffic in the Arkhangelsk oblast, million people; *d* – passenger traffic in the Komi Republic, million people



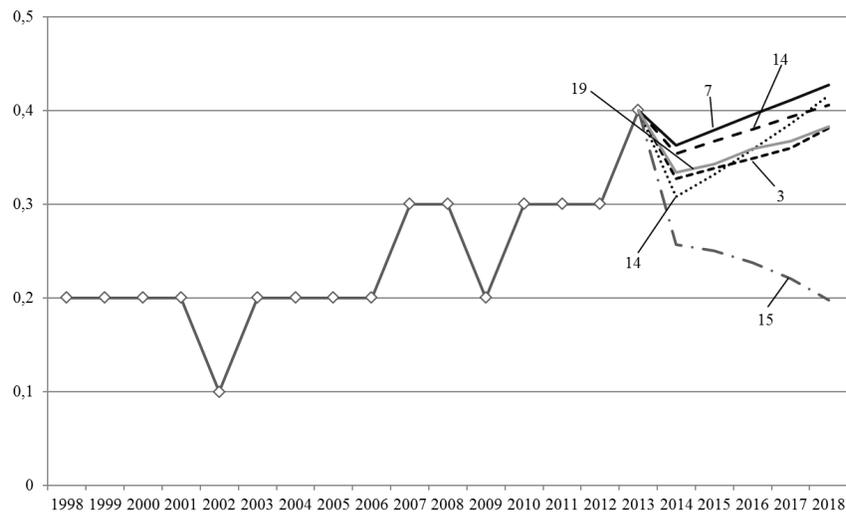
a



b



c



d

Примечание. 1–3 – модели линейной регрессии; 4–11 – модели линейной регрессии с весами; 12–15 – полиномиальные модели; 16–19 – модели многомерной линейной регрессии.

Источник: данные Архангельскстата и Комистата

Note. 1–3 – linear regression models; 4–11 – linear regression models with weights; 12–15 – polynomial models; 16–19 – multivariate linear regression models.

Source: The Arkhangelskstat and Komistat data

Список литературы

1. *Тархов С.А.* Изменение связанности пространства России (на примере пассажирского сообщения). М. – Смоленск: Ойкумена, 2015. 154 с.
2. *Андронов А.М., Киселенко А.Н., Мостивенко Е.В.* Прогнозирование развития транспортной системы региона. Сыктывкар: КНЦ УрО РАН, 1991. 178 с.
3. *Дрейпер Н., Смит Г.* Прикладной регрессионный анализ. М.: Вильямс, 2007. 912 с.
4. *Андерсон Т.* Статистический анализ временных рядов. М.: Мир, 1976. 756 с.
5. *Хеннан Э.* Многомерные временные ряды. М.: Мир, 1974. 576 с.
6. *Бокс Дж., Дженкинс Г., Ринзел Г.* Анализ временных рядов: прогноз и управление. М.: Мир, 1974. Вып. 1. 406 с.
7. *Езекиэл М., Фокс К.А.* Методы анализа корреляций и регрессий линейных и криволинейных. М.: Статистика, 1966. 558 с.
8. *Алберт А.* Регрессия, псевдорегрессия и рекуррентное оценивание. М.: Наука, 1977. 224 с.
9. *Вучков И., Боярджива Л., Солаков Е.* Прикладной линейный регрессионный анализ. М.: Финансы и статистика, 1987. 239 с.
10. *Вайну Я.Я.-Ф.* Корреляция рядов динамики. М.: Наука, 1977. 120 с.
11. *Мартино Дж.* Технологическое прогнозирование. М.: Прогресс, 1977. 592 с.
12. *Правдин Н.В., Дыканюк М.Л., Негрей В.Я.* Прогнозирование грузовых потоков. М.: Транспорт, 1987. 247 с.
13. *Джонстон Дж.* Эконометрические методы. М.: Статистика, 1980. 444 с.
14. *Рао С.Р.* Линейные статистические методы и их применения. М.: Наука, 1968. 548 с.
15. *Пустыльник Е.И.* Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М.: Наука, 1968. 288 с.
16. *Леонтьев Р.Г.* Формирование единой региональной транспортной системы (программно-целевой подход). М.: Наука, 1987. 152 с.
17. *Леонтьев Р.Г.* Прогнозирование авиапотоков и оптимизация управления воздушной транспортной системой. М.: Наука, 1984. 184 с.
18. *Горшкова И.В., Клочков В.В.* Экономический анализ перспектив развития воздушного транспорта в малонаселенных регионах России // Проблемы прогнозирования. 2011. № 6. С. 36–52.
19. *Киселенко А.Н., Малащук П.А., Сундуков Е.Ю.* О гражданской авиации на европейском северо-востоке страны // Мир транспорта. 2013. № 1. С. 92–99.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**ASSESSMENT AND PREDICTION FOR THE DEVELOPMENT OF AIR TRANSPORT
IN THE EUROPEAN NORTH-EAST OF THE RUSSIAN FEDERATION****Anatolii N. KISELENKO^{a*}, Irina V. FOMINA^b, Anna A. SHEVELEVA^c**^a Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Center of Ural Branch of RAS, Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation
kisel'enko@iespn.komisc.ru^b Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Center of Ural Branch of RAS, Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation
appmin@yandex.ru^c Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Center of Ural Branch of RAS, Syktyvkar, Komi Republic, Russian Federation
AnyaSheveleva@inbox.ru

* Corresponding author

Article history:Received 14 June 2016
Received in revised form
30 June 2016
Accepted 5 July 2016
Available online
16 January 2017**JEL classification:** L93, R10,
R40**Keywords:** air transport,
dynamics, forecast, Arkhangelsk
oblast, Komi Republic**Abstract****Importance** The article deals with the issues of development of air transport in the European North-East of Russia.**Objectives** The article aims to evaluate the activities of air transport in the European North-East of Russia and develop forecasts for air transportation in the Arkhangelsk oblast and Komi Republic in the short term.**Methods** For the study, we used methods of comparative analysis, statistical analysis, and the methods of applied regression analysis. When developing the predictive models of passenger and cargo air transportation for the Arkhangelsk oblast and Komi Republic, we applied the algorithms developed by A.M. Andronov and A.N. Kisel'enko.**Results** We have analyzed and assessed the state of air transport in the European North-East of Russia. Using the regression methods, we have estimated the air transportation volumes for 2016–2018 for the Arkhangelsk oblast and Komi Republic, and specified directions for the development of air transport in the European North-East of Russia for the short and long term.**Conclusions and Relevance** We conclude that at the current trend, the passenger and cargo air transportation volumes in the European North-East will grow. The results of the study can be used by regional authorities in the formulation of strategic documents for the socio-economic development of the territory of the European North-East of Russia.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

References

1. Tarkhov S.A. *Izmenenie svyazannosti prostranstva Rossii (na primere passazhirskogo soobshcheniya)* [Changing the connectedness of the space of Russia: a passenger traffic case study]. Moscow – Smolensk, Oikumena Publ., 2015, 154 p.
2. Andronov A.M., Kisel'enko A.N., Mostivenko E.V. *Prognozirovaniye razvitiya transportnoi sistemy regiona* [Predicting the development of the transport system of a region]. Syktyvkar, KSC UrB RAS Publ., 1991, 178 p.
3. Draper N.R., Smith H. *Prikladnoi regressionnyi analiz* [Applied Regression Analysis]. Moscow, Vil'yams Publ., 2007, 912 p.
4. Anderson T.W. *Statisticheskii analiz vremennykh ryadov* [The Statistical Analysis of Time Series]. Moscow, Mir Publ., 1976, 756 p.
5. Hannan E.J. *Mnogomernye vremennye ryady* [Multiple Time Series]. Moscow, Mir Publ., 1974, 576 p.
6. Box G.E.P., Jenkins J.M., Reinsel G.C. *Analiz vremennykh ryadov: prognoz i upravlenie* [Time Series Analysis: Forecasting & Control]. Moscow, Mir Publ., 1974, vol. 1, 406 p.
7. Ezekiel M., Fox K.A. *Metody analiza korrelyatsii i regressii lineinykh i krivolineinykh* [Methods of Correlation and Regression Analysis, Linear and Curvilinear]. Moscow, Statistika Publ., 1966, 558 p.

8. Albert A. *Regressiya, psevdoregressiya i rekurrentnoe otsenivanie* [Regression, Pseudo-Inversion and Recurrent Evaluation]. Moscow, Nauka Publ., 1977, 224 p.
9. Vuchkov I., Boyardzhiva L., Solakov E. *Prikladnoi lineinyi regressionnyi analiz* [Applied linear regression analysis]. Moscow, Finansy i Statistika Publ., 1987, 239 p.
10. Vainu Ya.Ya.-F. *Korrelyatsiya ryadov dinamiki* [Correlation of time series]. Moscow, Nauka Publ., 1977, 120 p.
11. Martino J.P. *Tekhnologicheskoe prognozirovanie* [Technological Forecasting for Decision Making]. Moscow, Progress Publ., 1977, 592 p.
12. Pravdin N.V., Dykanyuk M.L., Negrei V.Ya. *Prognozirovanie gruzovykh potokov* [Forecast of cargo flows]. Moscow, Transport Publ., 1987, 247 p.
13. Johnston J. *Ekonomicheskie metody* [Econometric Methods]. Moscow, Statistika Publ., 1980, 444 p.
14. Rao C.R. *Lineinye statisticheskie metody i ikh primeneniya* [Linear Statistical Inference and Its Applications]. Moscow, Nauka Publ., 1968, 548 p.
15. Pustyl'nik E.I. *Statisticheskie metody analiza i obrabotki nablyudenii* [Statistical methods of the analysis and processing of observations]. Moscow, Nauka Publ., 1968, 288 p.
16. Leont'ev R.G. *Formirovanie edinoi regional'noi transportnoi sistemy (programmno-tselevoi podkhod)* [Formation of a unified regional transport system: a goal-oriented approach]. Moscow, Nauka Publ., 1987, 152 p.
17. Leont'ev R.G. *Prognozirovanie aviapotokov i optimizatsiya upravleniya vozdushnoi transportnoi sistemoi* [Predicting air transport flows and the optimization of air transport system]. Moscow, Nauka Publ., 1984, 184 p.
18. Gorshkova I.V., Klochkov V.V. [An economic analysis of prospects for the development of air transport in sparsely populated regions of Russia]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2011, no. 6, pp. 36–52. (In Russ.)
19. Kiselenko A.N., Malashchuk P.A., Sundukov E.Yu. [On civil aviation in the European North-East of the country]. *Mir transporta = World of Transport and Transportation*, 2013, no. 1, pp. 92–99. (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.