

УДК 33.05

Обоснования направления развития маршрутной сети гражданской авиации Российской Федерации

Смирнов Олег Аркадьевич

Кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра прикладной информатики, программирования и телекоммуникаций,
Государственная классическая академия имени Маймонида,
115035, Российская Федерация, Москва, ул. Садовническая, 52/45;
e-mail: smirnovoleg1952@mail.ru

Аннотация

Работа посвящена определению подходов к применению методологии управления знаниями в государственном регулировании на исследования ограничения и возможностей развития такой значимой отрасли транспорта в России как гражданская авиация. В частности, в работе показано, что применение элементов управления знаниями, включающих такой инструмент как применение концепции жизненного цикла знаний, позволяет осуществлять применение существующих концепций и создание новых знаний, позволяет повысить объективность и прозрачность при принятии решений относительно выбора ключевого направления развития.

Для цитирования в научных исследованиях

Смирнов О.А. Обоснования направления развития маршрутной сети гражданской авиации Российской Федерации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2015. № 8-9. С. 42-52.

Ключевые слова

Государственное регулирование экономики, управление знаниями, регулярные авиаперевозки, система транспорта, аэропортовая сеть, инструменты data mining.

Введение

В большинстве исследований, рассматривающих вопросы развития регулярных внутренних авиаперевозок указывается, что наиболее значимой тенденцией является изменение структуры маршрутной сети гражданской авиации, в том числе постоянное увеличение объема пассажирских перевозок между крупными городами и сокращение перевозок между региональными центрами, в том числе на крайнем севере и в Дальневосточном округе.

На структуру и динамику аэропортовой сети влияет множество факторов, одним из основным из которых является сокращение аэропортовой сети. Так, по данным Росавиации [Открытые данные..., www] в Российской Федерации в 1992 году в области внутренних регулярных авиаперевозок эксплуатантами воздушных судов осуществляли деятельность 1302 аэропортов с различным типом покрытий взлетно-посадочной полосы. При этом по состоянию на март 2015 года в государственный реестр аэропортов Российской Федерации и реестры аэропортов территориальных управлений Росавиации включено только 219 аэропортов. Соответственно существенным образом произошло и сокращение маршрутной сети. Следует отметить, что данной сокращение произошло преимущественно за счет региональных аэропортов, часто с грунтовым покрытием взлетно-посадочной полосы. В настоящее время, несмотря на то, что темпы сокращения сети снизились, количество таких аэропортов продолжает сокращаться. Так, согласно данным Транспортной клиринговой палаты, в 2013 году использовалось для перелетов на регулярным направлениям только 85% аэропортов от уровня 2007 года (рис. 1), при этом, из 65 необслуживаемых аэропортов, 50 относились к аэропортам сети региональной авиации, то есть перевозили не более 1000 пассажиров в год (рис. 2).

Однако можно говорить также и о трансформации аэропортовой сети: в 2013 году регулярные рейсы осуществлялись в 73 аэропортах, не задействованных в гражданской авиации в 2007 году. Кроме того, следует отметить, что пассажиропоток в указанных аэропортах в среднем выше. Так, более 6 из указанных аэропортов перевозят более 10 тысяч пассажиров в год. При этом максимальное значение приходится на аэропорт Геленджик (более 140 тысяч



Рис. 1. Использование аэропортовой сети регулярных внутренних авиаперевозок 2007-2013 гг. [Транспортная клиринговая палата, www]

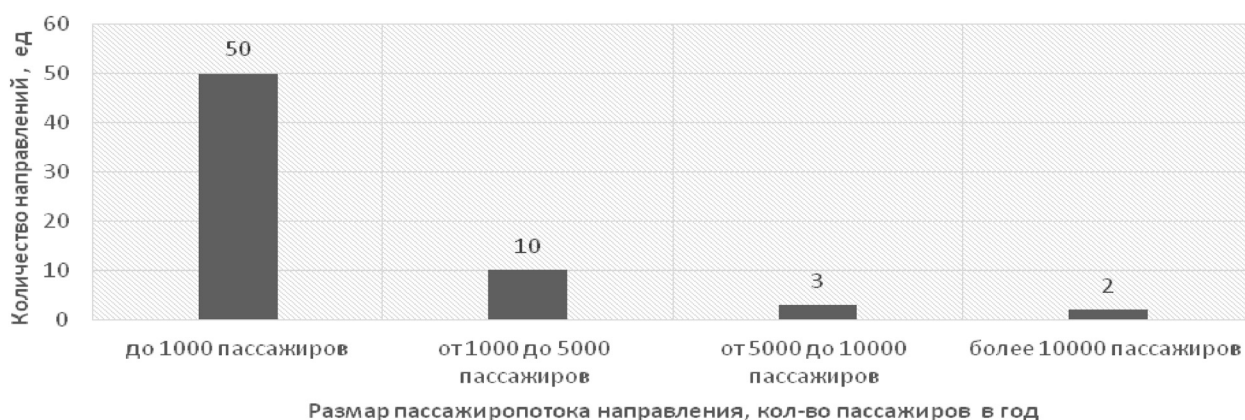


Рис. 2. Количество аэропортов, действующих в 2007 году и не обслуживающих в 2013 году [там же]

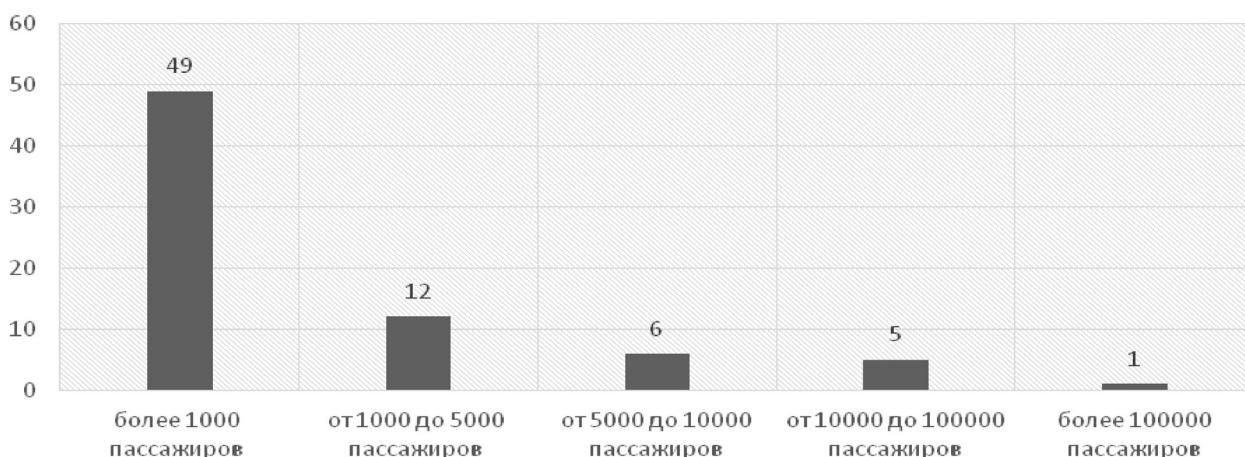


Рис. 3. Количество аэропортов, действующих в 2013 году и не обслуживающих в 2007 году [там же]

пассажиров в год), деятельность которого возобновилась в 2012 году эксплуатантом наземной инфраструктуры ряда аэропортов Южного федерального округа – компанией «Базовый элемент».

Таким образом, современная аэропортовая сеть региональных авиационных перевозок характеризуется разнонаправленными тенденциями, и в значительной степени зависит от расположения аэропорта, обеспеченность региона расположения транспортной инфраструктуры. Поэтому при выборе модели регулирования аэропортовой сети гражданской авиации необходимо учитывать:

- динамику и структуру пассажиропотока в разрезе типов аэропортов;
- технологическое состояние объектов наземного обслуживания пассажиров и эксплуатантов воздушных судов;
- стратегические планы развития транспортной инфраструктуры регионов.

Таким образом, развитие аэропортовой сети частично носит стохастический характер в условиях вовлечения, а данные процесс значительного количества заинтересованных сторон – авиакомпаний, субъектов Российской Федерации, эксплуатантов наземной инфраструктуры аэропорта.

Модели формирования аэропортовой сети гражданской авиации

В процессе формирования решений относительно развития аэропортовой сети необходимо учитывать не только фактические показатели деятельности, их структур и динамику, но и особенности траектории развития объекта исследования, для выявления характеристик которой необходимо применение специальных экономико-математических методов.

Рассмотрим возможности применения таких методов на основе формирования сети хабовых аэропортов как основной модели развития аэропортовой сети.

Согласно сложившейся международной практике, аэропорт-хаб – это узловый аэропорт, крупный пересадочный и перегрузочный транспортный узел с максимально широким спектром услуг, имеющий географическое положение, обеспечивающее концентрацию пассажиропотоков и их распределение по направлениям другого типа, например, от региональных – к международным. При этом, в

мировой практике существуют страновые отличия в определении характеристики такого аэропорта, например, в научной литературе стран ЕС хабовый аэропорт определяется как транспортный центр, интегрирующий несколько видов транспорта, при этом исследователи США определяют хаб как аэропорт базирования крупной авиакомпании. Оба указанных подхода не в полной мере определяют специфику развития транспортной системы России, где фактически все аэропорты с пассажирооборотом более 100 тысяч человек в год интегрируются с системой железнодорожного транспорта, кроме того, запрещено совмещение деятельности по управлению аэропортом и осуществлению регулярных авиаперевозок.

Изучение литературы касающейся проблемы формирования хабовой модели авиационных перевозок, а также статистического анализа динамики изменения количества направлений и объем пассажиропотока аэропортов Российской Федерации позволило выявить следующие факторы отнесения аэропортов к потенциальным хабам:

- наличие магистральных маршрутов, связанных с международными хабами;
- наличие значительного количества региональных маршрутов и их превышение над количеством магистральных направлений;
- отношение пассажиропотока на региональных маршрутах к магистральным должно быть значительным.

Формирование аэропорта-хаба, согласно мировой практике, является случайным процессом, между тем как его дальнейшее развитие – суммой воздействия различных инструментов государственного регулирования. По состоянию на 2013 год из всех городов, из которых осуществляются магистральные пассажирские перевозки, согласно отчетам Министерства транспорта, можно выделить группу городов, которые являются потенциальными региональными хабами, к которым относятся аэропорты Владивосток, Храброво (Калининград), Кольцово (Екатеринбург), Рощино (Тюмень), Хабаровск, Иркутск, Емельяново (Красноярск), Нижневартовск, Толмачево (Новосибирск), Пулково (Санкт-Петербург), Сургут. Данные аэропорты имеют магистральные маршруты, связывающие указанные центры с московским авиаузлом и на них, по состоянию на 2014, год приходится 22,9% всех перевозок по внутренним авиалиниям.

Таким образом, для выявления потенциальных хабов и дальнейшего принятия решений относительно их развития транспортным ведомством используется только показатель пассажиропотока и количества обслуживаемых направлений. Между тем, значимым показателем также является динамика роста перевозок. При этом данный показатель можно сравнить со значением динамики роста в аэропортах, признанных хабовыми (за исключением аэропортов московского авиаузла и Пулково) – к таким относятся аэропорты Уфы и Казани. Очевидно, что средний прирост годового объема пассажиров должен быть выше, чем у других аэропортов.

Однако применение показателя роста как ключевого показателя принадлежности аэропорта к хабу может снизить адекватность результатов такой оценки, так как в данном случае будет значимо влияние случайных изменений, не связанных с основной тенденцией, например, проведение в городе массовых спортивных мероприятий (Универсиада в Казани, чемпионат мира по биатлону в Ханты-Мансийске, Зимние олимпийские игры в Сочи и т. д.). Поэтому для применения данных приростов необходимо применить инструмент сжатия размерности – анализа принципиальных компонентов. Результатом применения данного алгоритма является замена существующих значений меньшим количеством условных факторов, значения которых являются линейной композицией предыдущих значений.

Так, на рисунке 4 представлен результат сжатия 6 годовых значений приростов до двух факторов с общим уровнем выявленной дисперсии более 90% (фактор 1 – 71,89%, фактор 2 – 19,03%) в виде проекции на единичную окружность, где чем ближе значение показателя к единичной окружности, тем больше характеристик учтено в заменяющих его значениях факторах.

Расчеты показывают, что с вероятностью более 98% к потенциальным хабам можно отнести 35 аэропортов, при этом в данный перечень не входит часть аэропортов, рассматриваемых как потенциальные региональные узловые аэропорты (например, Храброво, г. Калининград), см. рис. 5.

Очевидно, что динамика роста пассажиропотока с 2007 года – момента отмены лицензирования отдельных маршрутов – является весьма значимым показателем, так как отражает потребности населения и региональной эконо-

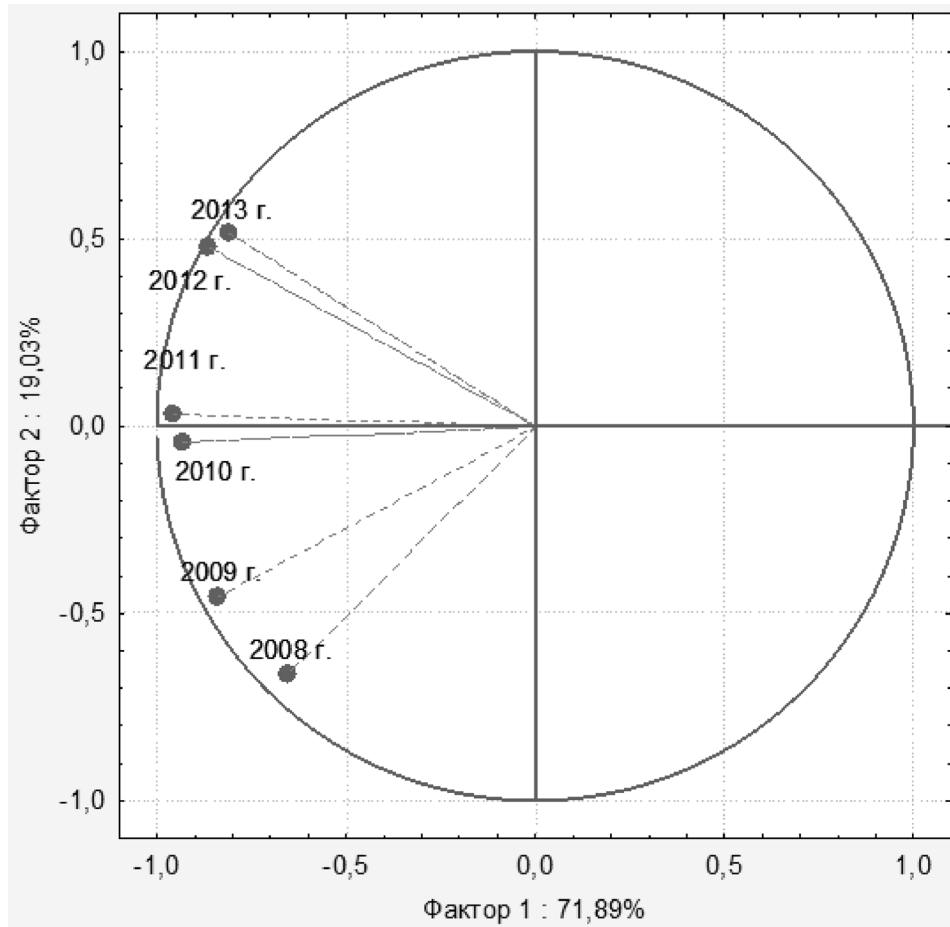


Рис. 4. Анализ принципиальных компонент: проекция единичной окружности [там же]

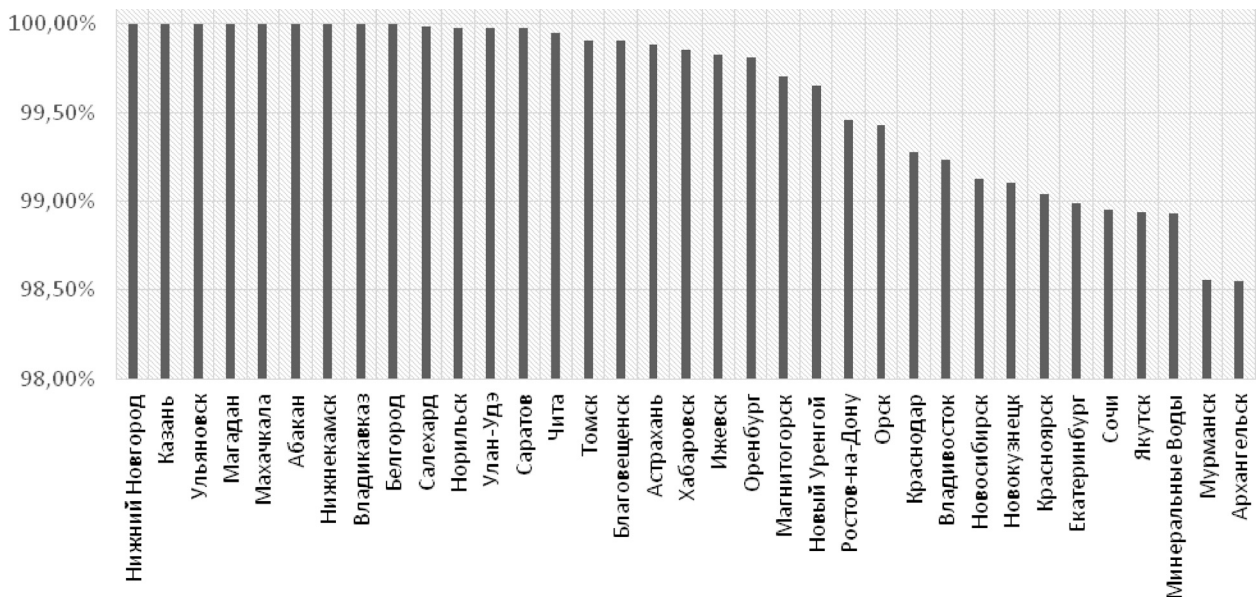


Рис. 5. Значение апостериорной вероятности принадлежности аэропорта к хабовым [там же]

мики. Поэтому его необходимо учитывать при выборе инструментов развития аэропортовой сети на основе применения модели хабовых аэропортов.

Заключение

Развитие аэропортовой сети с помощью инструментов государственного регулирования является значимым направлением научных исследований, так как предполагает решение проблемы поиска компромисса между экономическими интересами различных участников отрасли гражданской авиации и необходимости обеспечения транспортной доступности зачастую в условиях, когда авиационный транспорт является единственным доступным видом транспорта [Иншакова, 2012; Мнишко, 2013]. Как было показано в работе, применение теоретических моделей развития транспортной инфраструктуры, таких как построение системы хабовых аэропортов может стать именно таким направлением, однако его реализация невозможна без развития методологии применения соответствующих аналитических инструментов, в том числе экономико-математических методов и моделей.

Библиография

1. Иншакова А.О. Принципы правового обеспечения свобод общего рынка в транспортной политике ЕС // Вестник Пермского университета. 2012. № 3. С. 242-251.
2. Мнишко В.В. Аэропорты просят закон // Транспортное право. 2013. № 1. С. 12-15.
3. Открытые данные Росавиации России. URL: <http://www.favt.ru/opendata/>
4. Смирнов О.А. Особенности развития институциональной среды гражданской авиации России // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2013. № 3-4. С. 69-78.
5. Смирнов О.А. Применение хабовой модели организации авиационных перевозок в российской федерации: возможности и ограничения применения // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2012. № 5-6. С. 66-71.

6. Смирнов О.А., Харитонов С.В. Автоматизация оценки эффективности аэропортовой инфраструктуры // Прикладная информатика. 2014. № 6 (54). С. 130-137.
 7. Смирнов О.А., Харитонов С.В. Концепция архитектуры информационной системы мониторинга цен на авиабилеты // Прикладная информатика. 2014. № 5 (53). С. 135-142.
 8. Смирнова О.О., Смирнов О.А. Развитие конкурентных отношений на рынках наземного обслуживания в аэропортах: практика Российской Федерации и ЕС // Современная конкуренция. 2012. № 5. С. 75-81.
 9. Транспортная клиринговая палата. URL: <http://www.tch.ru/>
 10. Юрьев С.С. «Человеческий фактор» и расследование авиапроисшествий // Вопросы российского и международного права. 2015. № 1-2. С. 33-44.
-

Substantiation of the directions in development of the route network of civil aviation in the Russian Federation

Oleg A. Smirnov

PhD in Physical & Mathematical Sciences, Associate Professor,
Department of applied Informatics, programming and telecommunications,
State Classical Academy named after Maimonides,
115035, 52/45 Sadovnicheskaya st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: smirnovoleg1952@mail.ru

Abstract

The paper discusses the possibility of applying different algorithms to the concept of knowledge management in the methodology of public administration, using research on limitations and opportunities for the development of such an important branch of transport in Russia as civil aviation as an example. The author of the article points out that application of the concept of the knowledge life

cycle allows people to regulate the mechanism of creation of new knowledge with a view to using them in order to develop and substantiate decision-making in the field of state regulation of economy, for example, application of data mining tools. The article analyzes the existing approaches to defining the list of hub airports and possible instruments that can be used for analysis with the help of a data compression algorithm and demonstrates that the existing method does not take into account objective changes in the structure of passenger flow of civil aviation, which can lead to the formation of an inefficient route network. The application of the elements of knowledge management, including such a tools as the knowledge life cycle management, enables the application of the existing concepts and creation of new knowledge, improves objectivity and transparency of the decision-making process.

For citation

Smirnov O.A. (2015) Obosnovaniya napravleniya razvitiya marshrutnoi seti grazhdanskoi aviatsii Rossiiskoi Federatsii [Substantiation of the directions in development of the route network of civil aviation in the Russian Federation]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 8-9, pp. 42-52.

Keywords

State regulation of economy, knowledge management, scheduled air services, transport system, airport network, data mining tools.

References

1. Inshakova A.O. (2012) Printsipy pravovogo obespecheniya svobod obshchego rynka v transportnoi politike ES [The principles of legal support for the freedoms of the common market in the EU's transport policy]. *Vestnik Permskogo universiteta* [Bulletin of Perm University], 3, pp. 242-251.
2. Mnishko V.V. (2013) Aeroporty prosyat zakon [Airports are asking for the law]. *Transportnoe parvo* [Transport law], 1, pp. 12-15.
3. *Otkrytye dannye Rosaviatsii Rossii* [Open data of Federal Air Transport Agency of Russia]. Available at: <http://www.favt.ru/opendata/> [Accessed 25/07/15].

4. Smirnov O.A. (2013) Osobennosti razvitiya institutsional'noi sredy grazhdanskoi aviatsii Rossii [Features of the development of institutional environment of civil aviation in Russia]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 3-4, pp. 69-78.
5. Smirnov O.A. (2012) Primenenie khabovoi modeli organizatsii aviatsionnykh perevozok v rossiiskoi federatsii: vozmozhnosti i ogranicheniya primeneniya [Application of a HUB model of organization of air transportation in the Russian Federation: possibilities and limitations]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 5-6, pp. 66-71.
6. Smirnov O.A., Kharitonov S.V. (2014) Avtomatizatsiya otsenki effektivnosti aeroportovoi infrastruktury [The automation of the assessment of the efficiency of the airport infrastructure]. *Prikladnaya informatika* [Applied informatics], 6 (54), pp. 130-137.
7. Smirnov O.A., Kharitonov S.V. (2014) Kontseptsiya arkhitektury informatsionnoi sistemy monitoringa tsen na aviabilitye [The concept of the architecture of an information system aimed at monitoring of prices for air tickets]. *Prikladnaya informatika* [Applied informatics], 5 (53), pp. 135-142.
8. Smirnova O.O., Smirnov O.A. (2012) Razvitie konkurentnykh otnoshenii na rynkakh nazemnogo obsluzhivaniya v aeroportakh: praktika Rossiiskoi Federatsii i ES [The development of competitive relations on the markets of ground handling services at airports: the practice of the Russian Federation and the EU]. *Sovremennaya konkurentsia* [Modern competition], 5, pp. 75-81.
9. *Transportnaya kliringovaya palata* [Transport Clearing House]. Available at: <http://www.tch.ru/> [Accessed 13/09/15].
10. Yur'ev S.S. (2015) "Chelovecheskii faktor" i rassledovanie aviaproisshestvii [The human factor and investigation into air accidents]. *Voprosy rossiiskogo i mezhdunarodnogo prava* [Matters of Russian and International Law], 1-2, pp. 33-44.