

Имитационное моделирование рисков авиатранспорта при воздействии санкций на Россию

Бычкова Анна Андреевна

Мл. науч. сотр. лаборатории моделирования пространственного развития территорий
ORCID: 0000-0001-8676-5298, e-mail: bychkova.aa@uieec.ru

Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются сценарии развития, варианты адаптации авиапарка Российской Федерации к влиянию принятых против государства санкций на транспортную отрасль и их последствия. Структурированы основные «проблемы», связанные с ограничением поставок запчастей и материалов для самолетов. Описываются альтернативные возможности развития и покрытия дефицита комплектующих для поддержания технического состояния авиасудов. Проведен анализ авиапарка гражданской авиации страны, изучен нормативный срок эксплуатации самолетов разных классовых категорий. Рассмотрена динамика изменения авиасудов за последние 10 лет (поскольку начало санкционного воздействия имеет отсчет с 2014 г., с момента присоединения Республики Крым). Определены краткосрочные перспективы авиационной отрасли, гражданской авиации, состава авиапарка, предложены рекомендации по совершенствованию и комплекс мер для адаптации.

Ключевые слова

Авиапарк, моделирование, транспортная отрасль, сценарии развития, санкции

Благодарности. Статья подготовлена в соответствии с планом научно-исследовательской работы для лаборатории моделирования пространственного развития территорий ФГБУН Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук на 2023 г.

Для цитирования: Бычкова А.А. Имитационное моделирование рисков авиатранспорта при воздействии санкций на Россию // Вестник университета. 2023. № 6. С. 19–28.

Air transport risk modelling simulation of the impact of the sanctions on Russia

Anna A. Bychkova

Junior Researcher at the Laboratory of Modelling the Spatial Development of the Territories
ORCID: 0000-0001-8676-5298, e-mail: bychkova.aa@uiec.ru

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

Abstract

The article considers development scenarios and options for adapting Russia's aircraft fleet to the impact of the sanctions changes on the transport industry and the consequences of it. The main issues on the limitation of the spare parts and materials for aircraft supply have been structured. Alternative options and adjustments to the shortage of components to support aircraft flights have been described. The analysis of the current civil aviation fleet of the country has been carried out and the normative service life of different class categories aircraft studied. The dynamics of changes in the state aircraft fleet over the last 10 years (since the beginning of the sanctions politics has a starting point from the accession of the Republic of Crimea in 2014) has been considered. The short-term prospects of the aviation industry have been defined and recommendations for improvement and a set of measures for adaptation suggested.

Keywords

Aircraft fleet, modelling, transport industry, development scenarios, sanctions.

Acknowledgements. The article was prepared in accordance with the plan of research works for the Laboratory of Modelling the Spatial Development of the Territories of the Institute of Economics of the Ural Branch of Russian Academy of Science for 2023.

For citation: Bychkova A.A. (2023) Air transport risk modelling simulation of the impact of the sanctions on Russia. *Vestnik universiteta*, no. 6, pp. 19–28.

ВВЕДЕНИЕ

Гражданская авиация страны в настоящее время испытывает колоссальные трудности и изменения в связи с введением санкций со стороны западных стран. После начала спецоперации Российской Федерации (далее – РФ) на территории Украины 24 февраля 2022 г. страны-члены Европейского союза ввели ограничения на полеты, перемещение товаров (техническое и цифровое оборудование и др.), разорвали контракты на поставку запчастей для самолетов, отозвали сертификаты летной годности. Часть авиакомпаний временно прекратила деятельность на территории государства, снизилось количество авиатранспорта для перемещения внутри страны и за ее пределы. Поскольку в РФ операционный лизинг являлся основным способом приобретения воздушных судов, с введением санкций самолеты отечественных авиакомпаний, взятые в лизинг у западных стран, попали под арест или угрозу ареста и перевозчики вынуждены частично прекратить полеты за пределы РФ или осуществлять перелеты самолетами, находящимися в финансовом лизинге. Для гражданской авиации такие ограничения стали большой неожиданностью.

Целью исследования является моделирование численного состава воздушных судов на краткосрочную перспективу для формирования сценарных прогнозов. К задачам данного анализа относятся:

- 1) исследовать внутреннюю страновую структуру авиакомпаний;
- 2) определить основные страны импорта лизинговых воздушных судов;
- 3) провести имитационное моделирование трех сценариев развития количественного изменения авиасудов с использованием метода имитационного моделирования Монте-Карло.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Разрыв сотрудничества с Западными странами в области гражданской авиации значительно усложнил деятельность авиакомпаний и изменил перспективы дальнейшего развития. Вместе с тем санкции дали толчок развитию отечественной авиапромышленности. В программе развития отрасли указано, что, начиная с 2024 г., планируется выпустить 20 отечественных самолетов.

Введение санкций, арест части самолетов – нераспространенная мера в мире, поэтому исследования данного вопроса практически не проводились и имеют «узкий» обзор научного материала.

В статье Е.О. Ананьевой и П.В. Ивлиева авиализинг рассматривается как инструмент развития российской экономики, также описывается проблема сложной геоструктурной особенности страны, а именно территории Крайнего Севера, к инфраструктурной доступности которого подходит только авиатранспорт [1]. Помимо этого, существующий авиапарк, по мнению авторов, составляет старая авиабаза, которая быстро изнашивается и требует больших финансовых издержек.

Приобретение транспорта в лизинг для страны было оптимальным решением по обновлению состава авиасудов, поскольку покупка Airbus и Boeing у других стран в иностранной валюте было финансово затратно.

На деятельность гражданской авиации на конец 1980-х гг. влияли три составляющие низкого технического оснащения: «воздушных судов, аэропортов и центров за движением воздушных судов» [2]. Несмотря на то что данные составляющие сейчас хорошо развиты, снижение одной из них приведет к торможению развития авиатранспорта и экономики страны в целом.

Если оценивать деятельность авиапромышленности за несколько десятилетий, можно увидеть положительный вектор роста. С.К. Колпаков отмечает, что тенденция роста сохранялась последующее десятилетие после наступления дефолта в РФ в 1998 г. Повышение производительности авиапромышленности начиналось с отметки 23,5% в 1992 г. и достигло пика 90,7% «к уровню производства первого года экономических реформ» спустя 17 лет в 2009 г. [3].

Необходимость выпуска отечественной продукции сейчас очевидна. Первоначально альтернативой обновления и ремонта самолетов было предложено использовать продукцию, производимую на заводах гражданской авиации, а старые суда применять в качестве «доноров» запасных частей.

В.И. Клицторина ссылается на опыт российской промышленности как возможность поиска альтернативного решения в сложившейся ситуации [4].

Проанализировав историю авиатранспорта, можно сделать вывод о том, что 2022 г. стал историческим для авиаотрасли, поскольку произошли колоссальные изменения из-за ввода санкций. Большинство международных компаний прекратили или приостановили свою деятельность на территории государства и отозвали воздушные суда.

Е.А. Капогузов в своих научных трудах описывает положение авиапромышленности с точки зрения высокой импортозависимости отечественного авиастроения, что привело к задержке завершения программ создания новых видов авиационной техники и оборудования [5]. Принятая программа «Развитие авиационной промышленности» характеризует отрицательную тенденцию: «В последние годы негативным фактором, влияющим на развитие российской авиационной промышленности, стала зарубежная санкционная политика, которая привела к ограничению в импорте критических технологий, снижению возможности закупки иностранных покупных комплектующих изделий и материалов, а также оборудования в рамках инвестиционных проектов» [6].

Джозеф Ю. Стиглиц в своей работе «Международная торговля и неравенство» рассматривает вопросы санкций и их воздействия на экономику [7]. Он выражает опасения относительно негативных последствий санкций на экономическое развитие различных стран и предлагает альтернативные подходы к достижению политических целей, которые не приводили бы к экономическим потерям. В статье Кан Менгиля «Совершенствование авиационных санкций с точки зрения воздушного права» изучаются типы санкций, применяемых в отношении авиации, дается оценка их соответствию международным нормам и принципам воздушного права [8], анализируются примеры авиасанкций в различных странах и их влияние на гражданские авиационные операции и права пассажиров.

Юй Ханг в научной статье рассматривает экономические последствия санкций для РФ, включая уменьшение экспорта, сокращение инвестиций и доступа к зарубежным финансовым рынкам. Автор также анализирует реакцию РФ на санкции и эффекты ее контрсанкций [9].

Исследования воздействия санкций на авиатранспорт проводились также международными организациями, такими, как Международная организация гражданской авиации [10] и Европейская комиссия [11]. Они изучили влияние ограничений на авиатранспорт в нескольких контекстах, рассмотрели различные аспекты влияния санкций на авиатранспорт и разработку мер для смягчения негативных последствий для отрасли в целом.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РОССИЙСКОГО АВИАПАРКА

В сложившейся ситуации Министерство транспорта РФ проанализировало основные проблемы и разработало сценарии развития. Главной задачей, помимо параллельного импорта, является разработка собственных самолетов, шин, однако весь процесс от научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ до момента реализации займет по прогнозным расчетам минимум год. Осложняет ситуацию и скорость износа функционирующих запчастей. В 2022 г. СМИ зафиксировали экстренные посадки, задержки вылетов, связанные с техническим состоянием авиасудов. При этом количество аварий в 2022 г. сократилось, что связано с уменьшением количества полетов. Основная задача – снизить вероятность риска катастроф, увеличить количество новых воздушных судов. Динамика количества самолетов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика количества воздушных судов в 2010–2022 гг.

Год	Период	Количество воздушных судов на конец отчетного периода*	Прирост/убыль к ПГ
2010	1–12	2 885	–
2011	1–12	2 898	0,450
2012	1–12	2 885	–0,448
2013	1–12	2 873	–0,416
2014	1–12	2 873	0
2015	1–12	2 542	–11,521
2016	1–12	2 517	–0,983
2017	1–12	2 601	3,337
2018	1–12	2 620	0,730
2019	1–12	2 628	0,305

Окончание табл. 1

Год	Период	Количество воздушных судов на конец отчетного периода*	Прирост/убыль к ПГ
2020	1–12	2 632	0,152
2021	1–12	2615	–0,006
2022	1–4	2574	–0,016

Составлено автором по материалам источника [12]

Состояние авиапарка до введения санкций против РФ снизилось в период пандемии 2020 г., когда запрет на полеты коснулся не только РФ, но и других стран с целью остановить распространение вируса. Потери авиакомпаний составили 713,4 млрд руб., или 42,5% в объеме годовой выручки [13]. В момент возобновления полетных программ авиация попала под жесткие санкции, потери от которых будут значительны.

В настоящее время «Сухой Суперджет 100» является единственным самолетом, выпускающимся до настоящего времени для гражданской отечественной авиации [14]. О.К. Пантелеев, руководитель агентства «Авиапорт», отмечает, что на территории РФ «задействованы самолеты Boeing 737NG, 250 Airbus семейства A320neo, более 60 Airbus A320neo и отечественный SuperJet» [15].

Существующий авиапарк страны выполняет примерно 99,8% всех летных программ, из них в лизинге – 54% самолетов [16].

В 2022 г. средний возраст гражданских самолетов авиакомпаний, выполняющих летные программы, составил 14,6 года, «из них магистральным пассажирским самолетам – около 11 лет, региональным пассажирским самолетам – 31 год, в том числе по наиболее массовым типам воздушных судов» [17] (табл. 2).

Таблица 2

Состав авиапарка в РФ по состоянию на 2022 г.

Модель самолета	Дальность полетов, км	Возраст воздушных судов, лет	Срок эксплуатации, лет	Страна производства
A321neo, A320neo	4000, 6850	2	15-17	Франция, Германия, Китай
A321, A320	5500, 4900	11		
A319	6850	17		
A330	10800	12		
B737-800, B737-900	5765, 5800	10	18,5	США
B737-700, B737-500, B737-400, B737-300	6230, 3500, 3500, 4400	22		
B777-300	14690	12		
«Сухой Суперджет 100»	3000	4, 3		
Як-42	2790	28	18	РФ
Ан-24, Ан-26	2400, 2200	48	с 15 лет продлен до 60 лет	Украина, РФ

Составлено автором по материалам источника [18]

Изучив классификацию и параметры российского авиапарка, стоит отметить, что дальность полетов у отечественных судов ограничена в сравнении с Boeing и Airbus. Особо высокий риск срока эксплуатации вызывают самолеты Boeing (B737-700, B737-500, B737-400, B737-300) и Як-42, содержание которых требует больших финансовых затрат, а отсутствие импортных запчастей усложняет процесс их сервисного и ремонтного обслуживания.

Согласно Распоряжению Правительства РФ №1693-р от 25 июня 2022 г. доля эксплуатируемых российскими авиационными компаниями воздушных судов, произведенных в Советском Союзе, составляет 32,9% [18].

Авиапарк РФ имеет 1 287 самолетов, из них лишь 470 отечественного производства. В связи с введением санкций возник ряд проблем:

- 1) осложнения в снабжении запчастями и сервисном обслуживании самолетов иностранного производства, проблемы в поставке сырья и готовой продукции для авиации;
- 2) увеличение издержек, связанных с эксплуатацией воздушных судов из-за повышения расходов на лизинг, топливо, накладные расходы;
- 3) уход поставщиков с рынка РФ, ограничение на использование программных продуктов для обеспечения цифровых платформ, в том числе для безопасности летных программ;
- 4) увеличение расходов в связи с логистическими разрывами поставок техники между западными странами и РФ.

Таким образом, анализ эмпирических исследований показывает, что учет взаимосвязей между дефицитом комплектующих и реальными возможностями авиаотрасли позволит улучшить качество прогнозирования количественного изменения авиапарка.

МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Имитационное моделирование – это численный метод расчетов. При помощи электронных программ создаются математические модели, подражающие изменениям реальных объектов и их процессов в определенный промежуток времени. Работа российского авиапарка и его подсистем характеризуется параметрами воздействий, которые имитируют рискованные явления с сохранением их логической структуры и последовательности. Имитационное моделирование происходит с помощью вероятностных параметров стохастичности (закон вероятности, корреляционные функции). Интерпретацию результатов стоит рассматривать как процесс реализации случайных событий, поскольку имитация прежде всего отражает вероятность их наступления. Обоснование сложных процессов, подверженных рискам, с использованием имитационного моделирования относят к статистическому моделированию.

Статистическое моделирование относится к методу исследования сложных процессов с воздействием рисков путем построения имитационных моделей. В качестве метода статистического моделирования для исследования используют Монте-Карло, который состоит из следующих этапов:

- 1) расчеты при помощи программного продукта рискованных переменных с определенной корреляцией и вычислением вероятности, воспроизводящие случайные величины показателей при каждой ситуации;
- 2) применение количественного результата в имитационных математических моделях;
- 3) интерпретация результатов моделирования.

Формула имитационных расчетов выглядит следующим образом (1) [19]:

$$\gamma = \min\{t1, \max[\min(t4, t5), \min[\max(t2, t3)], t6]\}, \quad (1)$$

где: γ – период стабильной деятельности авиапарка, $t1, t2, t3, t4, t5, t6$ – неблагоприятные изменения основных показателей деятельности под действием рисков.

В результате моделирования произведена выборка минимальных и максимальных значений, при которых показатель стабильного функционирования приближался к отрицательному и нулевому значению. При этом риск может быть как отрицательным, так и положительным [20].

Основой для расчетов являются данные количества состава авиапарка за последние 5 лет, далее под воздействием различного рода рисков, а именно санкционных мер, имитируются изменения в трех вариантах сценариев. Переменными в данном случае являются комплектующие детали, без которых деятельность авиапарка будет существенно изменена или частично прекращена из-за непригодности авиасудов. Задачи моделирования в исследовании заключаются в оценке вероятности наступления ситуации, определении оптимального количества «критических» для авиакомпаний положений, анализе изменений в динамике за определенный период.

Вероятность рискованной ситуации рассчитывается путем экспертной оценки текущей обстановки и идентификации риска через анализ и проверку информации данных на достоверность. За основу распределения вероятности случайных величин взяты значения, полученные при помощи программ электронных вычислительных машин после оценки изменений внедрения комплексной программы

развития авиатранспорта. Таким образом, появляется матрица значений, отражающих вероятность наступления. Все значения приведены в абсолютные расчетные единицы.

Результаты имитационного моделирования представлены в уд. ед. от наименьшего до наибольшего значения – чем значение выше, тем вероятнее возникновение риска. Распределение риска по мере воздействия имеет следующие категории и цветовое обозначение в табл. 3: от 0 до 0,30 уд. ед. – низкие риски (светло-серый); от 0,41 до 0,65 уд. ед. – средние риски (серый); от 0,66 до 1 уд. ед. – высокие риски (темно-серый) [20], свыше 1 уд. ед. – критические риски (темный серый). Матричная модель наступления рисков структуры авиапарка РФ проанализирована ниже.

Таблица 3

Результаты имитационного моделирования

Риск Год	Снабжение запчастями	Обновление авиапарка	Финансовая нагрузка, эксплуатация	Отсутствие иностранного сервисного обслуживания	Финансовая нагрузка, логистика
2018	0,36	0,16	0,45	0,50	0,11
2019	0,03	0,50	0,89	0,74	0,18
2020	0,66	0,31	0,55	0,63	0,34
2021	0,76	0,72	0,33	0,46	0,30
2022	0,90	0,90	0,91	0,78	0,68

Составлено автором по материалам исследования

Можно отметить, что каждому году характерны те или иные риски с разной степенью влияния на состав авиапарка. Высокие риски отмечены темно-серым цветом, минимальные – светло-серым. Если суммарно описывать степень риска, то высоким за последние 5 лет является риск финансовой нагрузки, что связано с эксплуатацией авиатранспорта.

Для решения данной ситуации разработана программа до 2025 г., которая подразумевает частичное снижение рисков, а именно:

1) импортозамещение запчастей тормозной системы авиасудов; разработки и тестирование займут год, при успешном тестировании риск уменьшится на 30% от общего объема снабжения запчастей, при отрицательной разработке – увеличится на 5–10%;

2) налаживание процесса параллельного импорта снизит на 5% финансовую нагрузку с логистики (однако временной интервал и сложность транспортировок увеличатся), уменьшится дефицит комплектующих для авиасудостроения;

3) развитие авиапромышленности позволит увеличить срок эксплуатации воздушных судов; новые отечественные самолеты снизят нагрузку на действующий авиапарк, риск снизится на 10%, поскольку выпуск самолетов требует дополнительных расходов и времени.

Все вышеперечисленные риски и их решения требуют дополнительного финансирования: возможно увеличение сумм государственных программ, а также поиск инвесторов внутри страны. Привлечение инвесторов из восточных стран несет за собой ряд рисков, так как они также могут попасть под давление западных санкций, но не стоит исключать возможность сотрудничества.

С учетом экспертных оценок аналитических центров по будущему развитию авиапромышленности и деятельности авиакомпаний можно спрогнозировать три сценария развития (табл. 4) на 2023 г. За основной базовый период применяется 2022 г., поскольку введение санкций и изменения приводятся на данный отчетный период.

Учитывая тот факт, что партнерские отношения с рядом лизинговых авиакомпаний временно приостановлены, обновление и иностранное сервисное обслуживание в ближайшее время не будут восстановлены, а прогнозируемое увеличение риска составляет 5%. Отсутствие обновления авиапарка негативно скажется на авиапарке и его эксплуатации с ростом риска на 15% и 10% соответственно. Также отрицательно отразится на логистике отсутствие дополнительного финансирования; процесс прямого действия авиапарка и нехватка средств увеличат риск на 10%.

Сценарное прогнозирование развития состава авиапарка по методу Монте-Карло

Риск	Снабжение запчастями	Обновление авиапарка	Финансовая нагрузка, эксплуатация	Отсутствие иностранного сервисного обслуживания	Финансовая нагрузка, логистика
Год					
2022	0,90	0,90	0,91	0,78	0,68
Сценарии развития 2023 г.					
положительный	0,63	0,90	0,86	0,78	0,64
отрицательный	0,99	1,035	1,001	0,819	0,748
оптимальный	0,72	0,855	0,91	0,78	0,68

Составлено автором по материалам исследования

Рассчитана оптимальная модель, которая учитывает возможные риски, возникающие как при положительном, так и при отрицательном воздействии. В текущей геополитической ситуации сложно предполагать способы решения всех рисков, поскольку существует вероятность непредвиденных ситуаций. Необходимо придерживаться оптимального сценария (снижение рисков снабжения запчастей на 20%, обновление авиапарка SuperJet на 5%, логистической нагрузки – на 5%), отталкиваясь от существующего потенциала промышленности и возможностей реализации программы комплексного развития авиатранспортной отрасли РФ до 2030 г. При оптимальном сценарии с учетом рисков и вероятности реализации государственных программ количество самолетов в авиапарке страны составит 2 594 воздушных судов (прирост 0,78%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Российская авиация проходит период адаптации в связи с изменениями в геополитической обстановке. Все изменения требуют дополнительного финансирования: так, для реализации одного из этапов программы по импортозамещению требуются большие финансовые вложения. Освоение новых промышленных функций и возобновление производства авиазапчастей позволят снизить импортозависимость отрасли от комплектующих западных стран.

По заявлению Министерства промышленности и торговли РФ, на данный момент нехватку воздушных судов возможно компенсировать отечественным производством Superjet100 до 40 самолетов в год – производственные мощности предприятия готовы и позволяют увеличить объем производства [5]. Однако самолеты «Сухой Суперджет 100» рассчитаны на дальность полетов до 3 000 км, тем самым проблема дальних маршрутных программ остается нерешенной, а импортные авиаборты имеют средний возраст эксплуатации. Планируется наладить выпуск МС-21 («среднемагистральнику») с двигателем ПД-14 (он уже проходит летные испытания) с 2024 г.

Невозможно избежать рисков полностью и предугадать все сложности, особенно касающиеся санкционных мер Запада. Основная задача – избежать фатального негативного воздействия рисков и локализовать потери. Полный анализ рисков путем получения информации, проведения экспертизы, составления и корректировки плана развития авиаотрасли в зависимости от геополитических изменений позволит избежать многих негативных последствий или снизить потери до минимума. Финансирование государственных программ требует большого количества средств, в связи с чем стоит рассмотреть вариант рисков по оптимальному сценарию, так как в настоящий момент времени существуют возможности для «реальной» реализации.

Однако есть вероятность ослабления санкционных ограничений и возврата к нормальному взаимовыгодному взаимодействию [5], поскольку ухудшается экономическое положение всех стран. Необходимо корректировать стратегию развития авиаотрасли на долгосрочный период и задействовать отечественную промышленность с целью снижения импортозависимости сырья и комплектующих единиц товаров, а также рассмотреть варианты взаимодействия со странами Азии. Санкции должны привести к подъему отечественной авиационной промышленности и развитию науки в этой сфере и поспособствуют увеличению спроса на российские самолеты для других стран.

Библиографический список

1. Ананьева Е.О., Ивлиев П.В. Особенности развития авиационного лизинга в России. *Закон и право*. 2022;6:57–59. DOI <http://doi.org/10.24412/2073-3313-2022-6-57-59>
2. Ханнин Г.И. *Экономическая история России в новейшее время. Т. 10. Специальный выпуск*. Ростов н/Д: Terra Economicus; 2012. 408 с.
3. Филиппов П.С. *История новой России*. СПб.: Норма; 2011. 470 с.
4. Клисторин В.И. Поле битвы: экономическая история. Комментарий к статье Д.А. Фомина и не только. *ЭКО*. 2022;2(52):185–192. DOI <http://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-2-185-192>
5. Капогузов Е.А. Импортозависимость Российской гражданской авиационной промышленности. *Вестник Томского государственного университета*. 2022;58:58–76. DOI <http://doi.org/10.17223/19988648/58/4>
6. Российская Федерация. *Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 303 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие авиационной промышленности”»*. <https://base.garant.ru/70644068/?ysclid=lfhyu9aqaе749149628> (дата обращения: 13.04.2023).
7. Stiglitz J.E. *The Price of Inequality*. W.W. Norton & Company; 2012. 560 p.
8. Kang M. Refining Aviation Sanctions from an Air Law Perspective. *Air and Space Law*. 2015;40(6):397–420.
9. Yui X. The economic effects of the sanctions imposed on the Russian Federation. *Yearbook of European Union and Comparative Law-YEUCL*. 2023;1(1):234–264.
10. International Civil Aviation Organization. *Official website*. <https://www.icao.int/Pages/default.aspx> (дата обращения: 13.04.2023).
11. European Commission. *Statistics*. https://commission.europa.eu/statistics_en (дата обращения: 13.04.2023).
12. Федеральное агентство воздушного транспорта. *Статистические показатели по самолето-километрам гражданской авиации России (регулярные и нерегулярные перевозки)*. <https://data.gov.ru/opendata/7714549744-statsamkilomga> (дата обращения: 13.04.2023).
13. Бычкова А.А. Современный экономический кризис транспортной отрасли на территории России. *Вестник Челябинского государственного университета*. 2022;4(462):228–233. DOI <http://doi.org/10.47475/1994-2796-2022-10423>
14. Базикова И.В. Основные проблемы реализации проекта «Sukhoi Superjet 100». *Вестник университета*. 2018;6:48–54. DOI <http://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-6-48-54>
15. Левинский А. *Что будет с российской авиаотраслью из-за санкций*. <https://www.forbes.ru/biznes/457955-cto-budet-s-rossijskoj-aviaotrasl-u-iz-za-sankcij> (дата обращения: 13.04.2023).
16. Карнозов В. *О рынке авиализинга и отечественном*. <https://www.aex.ru/docs/2/2013/5/14/1796/> (дата обращения: 13.04.2023).
17. Аракелян К.Э., Аракелян Г.К. О мерах государственной поддержки национального авиастроения. *Право в Вооруженных силах – Военно-правовое обозрение*. 2022;10(303):108–114.
18. Российская Федерация. *Распоряжение Правительства РФ от 25.06.2022 № 1693-р «Об утверждении комплексной программы развития авиатранспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года»*. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_420200/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 13.04.2023).
19. Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики. *Методы статистического моделирования (метод Монте-Карло)*. <https://ita.sibsubtis.ru/sites/csc.sibsubtis.ru/files/courses/pvt/%20моделирование.pdf> (дата обращения: 13.04.2023).
20. Бычкова А.А. Риски, воздействующие на развитие инфраструктуры железнодорожного транспорта. В кн.: О.В. Тарасова (ред.) *Инфраструктура пространственного развития РФ: транспорт, энергетика, инновационная система, жизнеобеспечение: монография*. Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; 2020. С. 59–76.

References

1. Anan'eva E.O., Ivliev P.V. Features of the development of aviation leasing in Russia. *Law and legislation*. 2022;6:57–59. DOI <https://doi.org/10.24412/2073-3313-2022-6-57-59> (In Russian).
2. Khanin G.I. *Economic History of Russia in Modern Times. Vol. 10. Special Issue*. Rostov-on-Don: Terra Economicus; 2012. 408 p. (In Russian).
3. Filippov P.S. *History of New Russia*. Saint Petersburg: Norma; 2011. 470 p. (In Russian).
4. Klistorin V.I. The Battlefield: Economic History. Commentary on the Paper by D.A. Fomin and Beyond. *ECO*. 2022;2:185–192. DOI <http://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2022-2-185-192> (In Russian).
5. Kapoguzov E.A. Import dependency of the Russian civil aviation industry: Development prospects in the light of “Sanctions 2022”. *Tomsk State University Journal of Economics*. 2022;58:58–76. DOI <http://doi.org/10.17223/19988648/58/4> (In Russian).

6. Russian Federation. *Resolution of the Government of the Russian Federation dated 15 April 2014 No. 303 "On Approval of the State Program of Aviation Industry Development in the Russian Federation"*. <https://base.garant.ru/70644068/?ysclid=lfhyu9aqae749149628> (accessed 13.04.2023). (In Russian).
7. Stiglitz J.E. *The Price of Inequality*. W.W. Norton & Company; 2012. 560 p.
8. Kang M. Refining Aviation Sanctions from an Air Law Perspective. *Air and Space Law*. 2015;40(6):397–420.
9. Yui X. The economic effects of the sanctions imposed on the Russian Federation. *Yearbook of European Union and Comparative Law-YEUCL*. 2023;1(1):234–264.
10. International Civil Aviation Organization. *Official website*. <https://www.icao.int/Pages/default.aspx> (accessed 13.04.2023).
11. European Commission. *Statistics*. https://commission.europa.eu/statistics_en (accessed 13.04.2023).
12. Federal Air Transport Agency. *Statistical Indicators of Aircraft Kilometers of Russian Civil Aviation (Scheduled and Irregular Traffic)*. <https://data.gov.ru/opendata/7714549744-statsamkilomga> (accessed 13.04.2023). (In Russian).
13. Bychkova A.A. The current economic crisis of the transport industry in Russia. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2022;4(462):228–233. DOI <http://doi.org/10.47475/1994-2796-2022-10423> (In Russian).
14. Bazikova I.V. Main Problems of Implementation of the Sukhoi Superjet 100 Project. *Vestnik universiteta*. 2018;6:48–54. DOI <http://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-6-48-54> (In Russian).
15. Levinsky A. *What will happen to the Russian aviation industry due to sanctions*. <https://www.forbes.ru/biznes/457955-cto-budet-s-rossijskoj-aviaotrasl-u-iz-za-sankcij> (accessed 13.04.2023). (In Russian).
16. Karnozov V. On the aviation leasing market and the domestic one. <https://www.aex.ru/docs/2/2013/5/14/1796/> (accessed 13.04.2023). (In Russian).
17. Arakelyan K.E., Arakelyan G.K. On measures of state support for national aircraft construction. *Law in Armed Forces - Military-Legal Review*. 2022;10(303):108–114. (In Russian).
18. Russian Federation. *Decree of the Government of the Russian Feder dated 25 June 2022 No. 1693-r "On approval of complex program of aviation industry development in the Russian Federation until 2030"*. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_420200/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (accessed 13.04.2023). (In Russian).
19. Siberian State University of Telecommunications and Information Science. *Statistical modelling methods (Monte Carlo method)*. <https://ita.sibsutis.ru/sites/csc.sibsutis.ru/files/courses/pvt/%20МОДЕЛИРОВАНИЕ.pdf> (accessed 13.04.2023). (In Russian).
20. Bychkova A.A. Risks affecting the development of infrastructure of railway transport. In: O.V. Tarasova (ed.) *Infrastructure of Russia's spatial development: transport, energy, innovation system, life support: monograph*. Novosibirsk: Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. 2020; 59–76. (In Russian).