

УДК 658.7

DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-3-154-169

EDN: VDPGME

Научная статья

Цифровая кооперация в пассажирских авиаперевозках как фактор повышения качества обслуживания пассажиров

К. К. Лавская¹, С. Е. Барыкин¹, С. Г. Божук¹, Е. А. Макаренко^{1,2}

¹Институт промышленного менеджмента и торговли
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50

²Институт технологий предпринимательства и права
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 67

Аннотация. Статья посвящена исследованию темы цифровой кооперации в пассажирских авиаперевозках, основная идея которой заключается в объединении всех участников процесса пассажирских авиаперевозок и сопутствующих услуг на единой цифровой платформе для повышения качества обслуживания пассажиров и повышения конкурентоспособности авиаперевозок. Цель исследования заключается в разработке схем взаимодействия участников цифровой кооперации на рынке пассажирских авиаперевозок. Авторами представлены результаты проведенного контент-анализа, отображающего современное состояние и тенденции функционирования рынка воздушных авиаперевозок на примере деятельности и количества авиационных и неавиационных партнеров таких российских авиакомпаний, как «Россия», «КрасАвиа», «РусЛайн» и «2-й Архангельский объединенный авиаотряд». Выявлено значительное количество партнеров у авиакомпаний, что подтверждает актуальность темы цифровой кооперации для дальнейшего повышения качества взаимодействия участников рынка и обслуживания авиапассажиров. В регионах, где авиаперевозки представляют собой основной вид транспорта и играют ключевую роль в мобильности граждан, реализация цифровой кооперации позволит повысить информированность и комфорт при планировании и осуществлении перемещения, что способствует развитию сопутствующих услуг, необходимых в процессе путешествия, внося вклад в предпринимательское и инфраструктурное развитие регионов Российской Федерации. В качестве темы научной дискуссии авторы предлагают обсудить возможное влияние цифровой кооперации на повышение качества жизни населения на примере регионов, где авиаперевозки играют ключевую роль в мобильности граждан.

Ключевые слова: цифровая кооперация, пассажирские авиаперевозки, воздушный транспорт, авиакомпания, взаимодействие, рынок пассажирских авиаперевозок, логистика пассажирских авиаперевозок, маркетинг, экономика сферы услуг

Поступила 06.02.2025, одобрена после рецензирования 23.04.2025, принята к публикации 05.05.2025

Для цитирования. Лавская К. К., Барыкин С. Е., Божук С. Г., Макаренко Е. А. Цифровая кооперация в пассажирских авиаперевозках как фактор повышения качества обслуживания пассажиров // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 3. С. 154–169. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-3-154-169

Digital cooperation as a quality improvement factor in passenger air transportation services

K.K. Lavskaya¹, S.E. Barykin¹, S.G. Bozhuk¹, E.A. Makarenko^{1,2}

¹Institute of Industrial Management and Trade

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

195251, Russia, St. Petersburg, 50 Novorossiyskaya street

²Institute of Entrepreneurship Technologies and Law

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

190000, Russia, St. Petersburg, 67 Bolshaya Morskaya street

Abstract. The article focuses on digital cooperation in the field of passenger air transport. The main idea is to bring together all the participants in the passenger air transport process and related services on a single digital platform, with the aim of improving passenger service quality and increasing the competitiveness of air transport. The study targets to develop interaction schemes between participants in digital cooperation within the passenger air transport market. The authors present the results of a content analysis reflecting the current state of, and trends in, the air transport market, using the activities and number of aviation and non-aviation partners of Russian airlines such as Russia, KrasAvia, RusLine and the 2nd Arkhangelsk United Air Squadron as an example. A significant number of airline partners were identified, confirming the relevance of digital cooperation in improving interaction quality between market participants and air passengers. In regions where air travel plays a key role in citizens' mobility, implementing digital cooperation makes travel planning and execution more convenient and raises awareness of related services. This contributes to the entrepreneurial and infrastructural development of regions in the Russian Federation. The authors propose discussing the potential impact of digital cooperation on improving quality of life, using regions where air transport is key to citizens' mobility as an example.

Keywords: digital cooperation, passenger air transportation, air transport, airline, interaction, passenger air transportation market, passenger air logistics, marketing, service economy

Submitted 06.02.2025,

approved after reviewing 23.04.2025,

accepted for publication 05.05.2025

For citation. Lavskaya K.K., Barykin S.E., Bozhuk S.G., Makarenko E.A. Digital cooperation as a quality improvement factor in passenger air transportation services. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2025. Vol. 27. No. 3. Pp. 154–169. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-3-154-169

ВВЕДЕНИЕ

Чтобы успешно справляться с современными вызовами, в которых вынуждена осуществлять свою деятельность отрасль гражданской авиации, по мнению авторов, необходимо активно внедрять цифровые технологии. Пандемия стала драйвером развития и внедрения цифровых технологий по всему миру [1, с. 1990; 2, с. 2]. В качестве примеров активно применяющихся технологий в обслуживании авиапассажиров после COVID-19 выступают мобильные приложения для покупки и бронирования авиабилетов, онлайн-регистрации и получения информации о рейсе [3, с. 34]. Однако авторы убеждены, что важно также развивать сетевые системы для обмена данными между авиапредприятиями, государственными структурами и пользователями, чтобы обеспечить более быструю и эффективную работу воздушного транспорта, и повышения качества обслуживания авиапассажиров. Уже сейчас активно применяются различные подходы к внедрению цифровых двойников [4, с. 2; 5, с. 2142; 6, с. 3],

в том числе в торговые сети [7, с. 2], и исследуется омниканальное деловое взаимодействие [8, с. 225; 9, с. 104; 10, с. 38; 11, с. 1999; 12, с. 2; 13, с. 56; 14, с. 175].

Текущее исследование является продолжением таких работ, как [15, с. 192; 16, с. 41], где в качестве ключевого фактора успешного сотрудничества между участниками рынка пассажирских авиаперевозок выступает цифровая кооперация. Под цифровой кооперацией предлагается понимать среду, в которой участники (авиакомпания, авиационный/неавиационный партнер авиакомпании, государство и пользователь) могут симбиотически сотрудничать на единой цифровой платформе, чтобы обеспечить бесперебойную работу в онлайн- и офлайн-среде, предоставляющую максимальный выбор услуг и товаров, связанных с пассажирскими авиаперевозками, для удовлетворения индивидуальных предпочтений пользователей.

Развивая идею цифровой кооперации, авторами была поставлена следующая цель для текущего исследования: рассмотреть современное состояние и тенденции функционирования рынка воздушных авиаперевозок на примере нескольких авиакомпаний с учетом схемы взаимодействия участников цифровой кооперации из [16, с. 44].

МЕТОДОЛОГИЯ

В процессе исследования авторами был использован метод поиска источников в наукометрических библиотечных системах eLIBRARY и Киберленинка, а также в сети интернет через поиск по ключевым словам: цифровизация в обслуживании авиапассажиров, цифровизация воздушного транспорта, авиакомпания «Россия», авиакомпания «КрасАвиа», авиакомпания «РусЛайн», «2-й Архангельский объединенный авиаотряд». Применен метод сравнения и контент-анализа для составления схем взаимодействия участников рынка пассажирских авиаперевозок на примере деятельности российских авиакомпаний.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Наиболее открытыми для исследования современного состояния и тенденций функционирования рынка воздушных авиаперевозок являются АО «Авиакомпания «Россия» из числа крупнейших авиакомпаний, АО «КрасАвиа», специализирующееся на внутренних и региональных перевозках в Сибири и на Дальнем Востоке, АО «АК «РусЛайн», осуществляющее перевозки по России, АО «2-й Архангельский объединенный авиаотряд», выполняющее рейсы по перевозке грузов и пассажиров в Архангельской области. Для демонстрации взаимодействия авиакомпаний с иными участниками рынка за основу взята теоретическая схема из [16, с. 44]. На основе открытых данных в текущем исследовании представлены схемы взаимодействия каждой из названных авиакомпаний.

Акционерное общество «Авиакомпания «Россия» входит в 5 крупнейших авиаперевозчиков России среди таких авиакомпаний, как «Аэрофлот», «S7 Airlines», «Победа», «Уральские авиалинии». На рынке авиакомпаний, осуществляющих внутренние и международные пассажирские и грузовые рейсы, помимо АК «Россия», действуют 18 авиакомпаний. География полетов АК «Россия» охватывает большинство городов-миллионников (Екатеринбург, Нижний Новгород, Самара, Уфа, Красноярск, Волгоград, Казань, Пермь, Новосибирск), а также города Киргизии, Армении, Египта, Кубы, Турции, ОАЭ, Китая и Шри-Ланки. Парк авиакомпании насчитывает 137 воздушных судов, из которых 78 – отечественные «Суперджет 100» (данные на 15.08.2023 г.) (рис. 1).

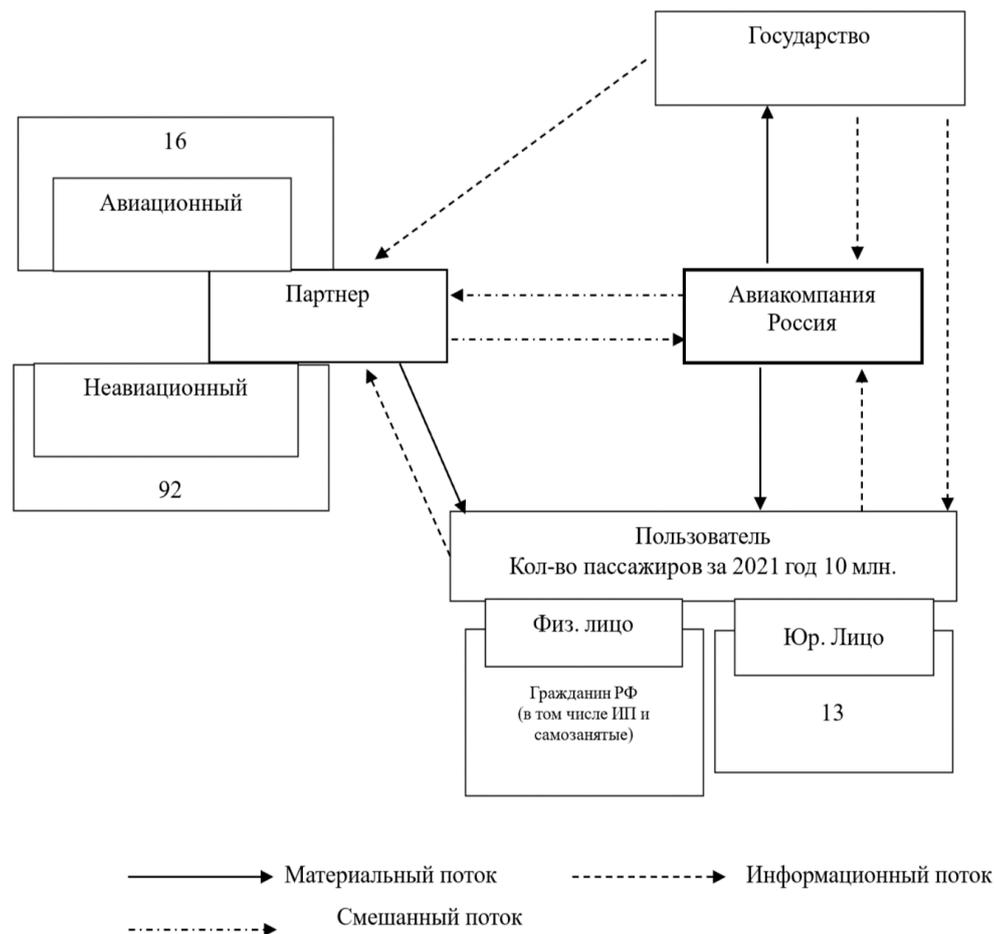


Рис. 1. Схема взаимодействия АО «Авиакомпания «Россия» с участниками авиационного рынка¹

Fig. 1. The interaction scheme between JSC Russia Airlines and participants in the aviation market

Авиакомпания «Россия» имеет широкую сеть партнеров, включающую авиационные и неавиационные предприятия. Также в авиакомпании принята программа партнерства с субъектами малого и среднего предпринимательства, распространяющаяся на процедуры закупки товаров, работ и услуг для нужд АО «Авиакомпания «Россия». Среди авиационных партнеров ООО «Рускайгрупп» (поставщик продукции для обслуживания и ремонта авиационной техники), ООО «Одолень-Авиа» (дистрибьютор авиационных смазочных материалов AEROSHELL в России), ООО «Техноавиа – Санкт-Петербург» (филиал производителя спецодежды и обуви «Техноавиа»), ООО «Скайвэй» (поставки buffetно-кухонного оборудования и предметов бортового сервиса) и др. Неавиационные партнеры включают в себя ООО «Ольмакс – Санкт-Петербург» (строительное оборудование и техника), ООО «Центр чистоты «Альянс плюс» (дистрибьютор клинингового оборудования), АО «СИТЭС-ЦЕНТР» (подрядчик по реализации инженерных проектов), ООО «Комплексные информационные технологии» (поставщик компьютеров, серверов, комплектующих и периферии), ООО «Анком» (IT-услуги), ООО «Перформанс маркетинг Групп» (рекламное агентство), ООО «Мистер Браун» (кофейное производственное предприятие), ЗАО «ДОНОБУВЬ» (обувное предприятие), ООО «Комбинат питания

¹Авиакомпания «Россия» Официальный сайт. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.rossiya-airlines.com>

«Ржевка» (организация общественного питания), ООО «Лабриум-консалтинг» (оценочная компания), ООО «Межрегиональный Сертификационный Центр» и пр.

В число юридических лиц, являющихся пользователями услуг АК «Россия», входят коммерческие организации, такие как туроператоры ООО «Библио Глобус туроператор», ООО «Альтаир тревел», ООО «Пегас туристик» и другие, спортивные клубы АО «ФК Зенит», АО «ФК «Динамо-Москва» и хоккейный клуб СКА, также АО «Авиакомпания «Аврора», АО «Вологодское авиационное предприятие», АО «Авиакомпания «Победа». В числе некоммерческих организаций ФКУ «Северо-Западный АПСЦ», ФГУП «Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации» (рис. 2).

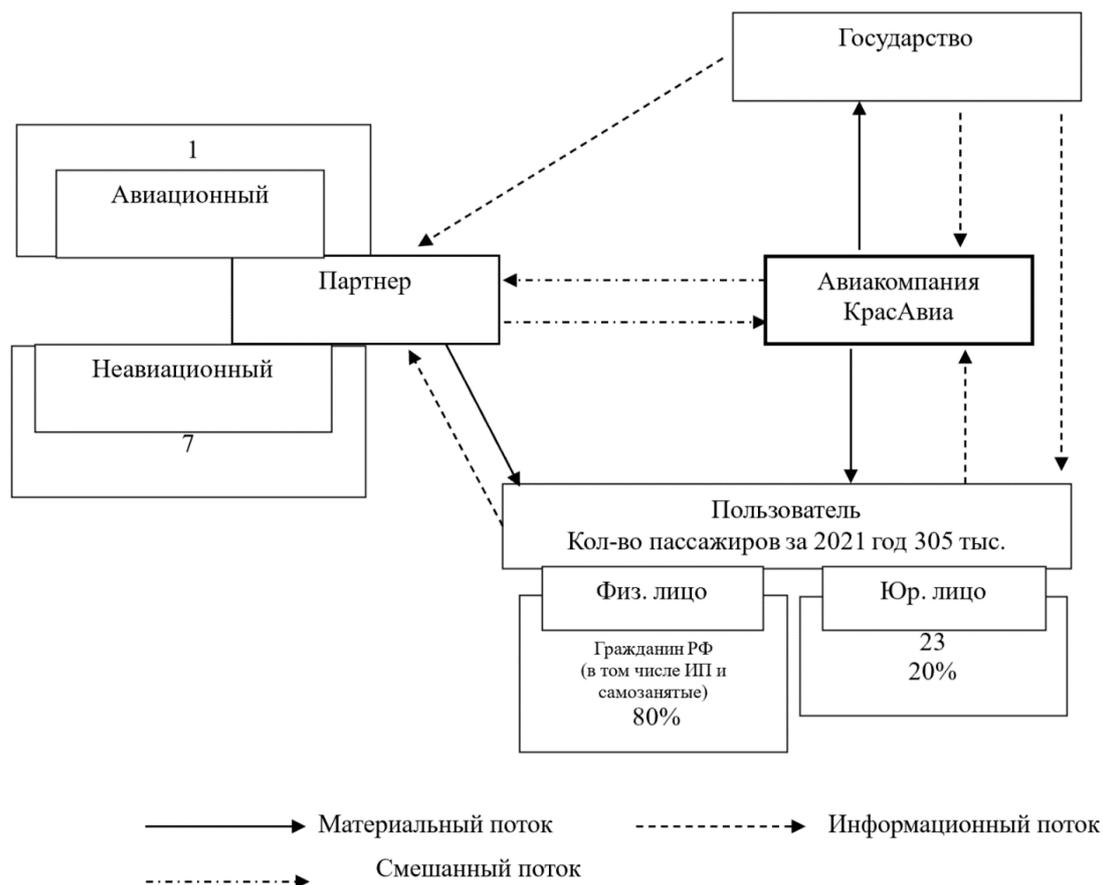


Рис. 2. Схема взаимодействия АО «КрасАвиа» с участниками авиационного рынка²

Fig. 2. The interaction scheme between JSC KrasAvia and participants in the aviation market.

Акционерное общество «Авиакомпания «КрасАвиа» является региональным перевозчиком, базирующимся в Красноярском крае. На рынке региональных авиакомпаний действуют, включая АК «КрасАвиа», 12 авиакомпаний. Маршрутная сеть включает в себя 31 регулярное направление без учета внутримunicipальных вертолетных перевозок и охватывает территории Сибири, Забайкалья и Якутии. Осуществляется международный перелет в столицу Монголии Улан-Батор. Парк АК «КрасАвиа» насчитывает 48 бортов, 22 из которых являются пассажирскими вертолетами Ми-8³.

²Авиакомпания «КрасАвиа». Официальный сайт. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://крас-авиа.рф/>

³Самолеты КрасАвиа. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://kras-avia.com/samolety/?ysclid=lt1icxhh44467677698>

Авиакомпания имеет 8 партнеров, среди которых авиационный партнер ООО «СКС» «Сибирь Карго Сервис» – грузовой оператор аэропорта «Красноярск», и 7 неавиационных партнеров, среди которых страховые компании АО «АльфаСтрахование» и СПАО «Ингосстрах», транспортно-экспедиционные компании ООО «Скайгрупп», ООО «ТЭК «Евразия» и др.

Пользователями услуг АК «КрасАвиа» из числа юридических лиц являются некоммерческие организации, такие как КГБУЗ «Краевая клиническая больница», Магаданское ОГБУ «Северо-Восточная база авиационной и наземной охраны лесов», ФГБУ «Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт», администрация Эвенкийского муниципального района Красноярского края, Таймырское МКОУ «Хатангская средняя школа-интернат», ФКУ «Управление по конвоированию главного управления ФСИН по Красноярскому краю», администрация городского поселения Диксон и др. (рис. 3).

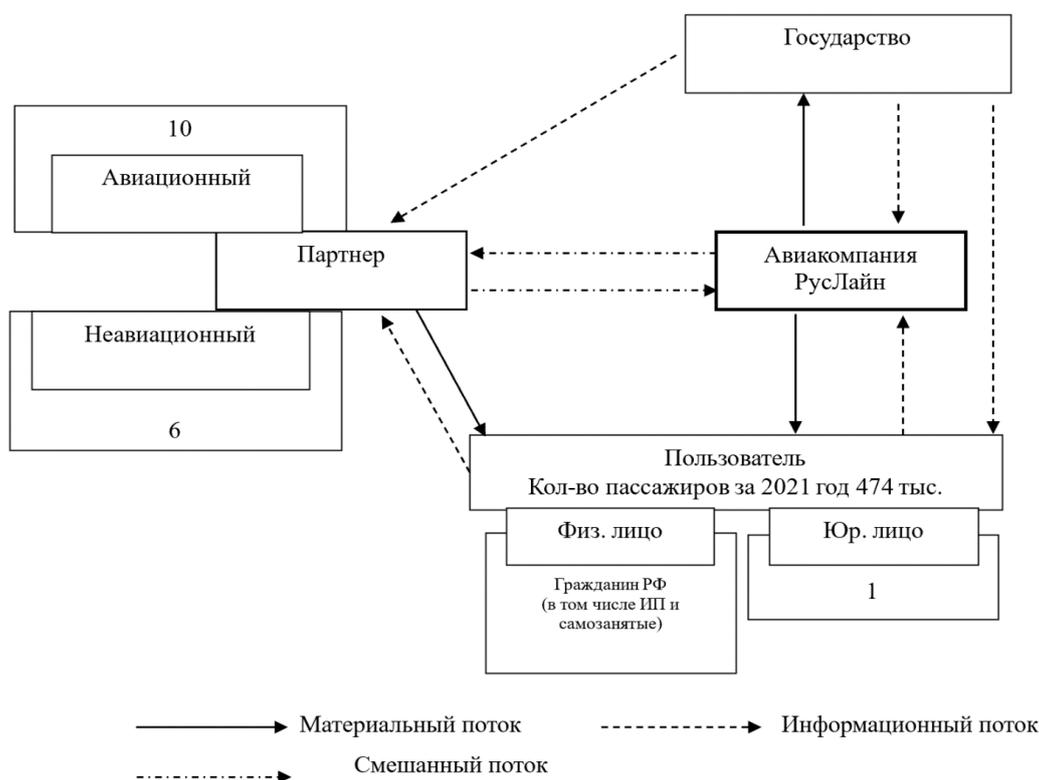


Рис. 3. Схема взаимодействия АО «АК «РусЛайн» с участниками авиационного рынка⁴

Fig. 3. The interaction scheme between JSC RusLine and participants in the aviation market.

Акционерное общество «Авиакомпания «РусЛайн» – это региональная авиакомпания, осуществляющая более 20 маршрутов по России с выполнением полетов из таких городов, как Москва, Архангельск, Воркута, Екатеринбург, Казань, Киров, Котлас, Нарьян-Мар, Пермь, Тамбов, Уфа и т.д.

Парк насчитывает 8 среднемагистральных воздушных судов. Авиакомпания имеет 16 партнеров. Среди авиационных ООО «РусЛайн техникс» – центр технического обслуживания и ремонта авиационной техники, АО «Аэропорт Белоярский», топливо-заправочные комплексы ООО «ТЭК-Архангельск», ООО «ТЭК Аэрофьюэлз», АО «ТЭК «Славнефть-Туноша», авиатопливный оператор АО «Газпромнефть-Аэро» и др. Неавиационные партнеры

⁴Авиакомпания «РусЛайн». Официальный сайт. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.rusline.aero/about/rusline/>

включают в себя туроператора ООО «ИННА ТУР», общероссийскую общественную организацию «Деловая Россия» и прочие.

Пользователем услуг авиакомпании «РусЛайн» из числа юридических лиц выступает некоммерческая организация ГБУК КО «Инновационный культурный центр».

АО «2-й Архангельский объединенный авиаотряд» выполняет коммерческие воздушные перевозки и все виды авиационных работ, обслуживая местные воздушные линии на территории Архангельской области и Ненецкого автономного округа, действуя на рынке, где осуществляют свою деятельность еще 5 местных авиакомпаний. Крупнейшее вертолетное предприятие Северо-Западного региона РФ. Является оператором аэропорта «Васьково». Имеет 23 воздушных судна (самолеты и вертолеты) и собственную базу авиационно-технического обслуживания. Совершает вылеты по расписанию в Верхнюю Золотицу, Койду, Мезень, Лешуконское, Соловки, Сафоново и т.д.

2-й Архангельский объединенный авиаотряд имеет 9 партнеров. В числе авиационных ФГАУ ДПО «Архангельский авиационный учебный центр», ФБУ «Архангельский ЦСМ», ООО «Северо-Западный региональный центр аэронавигационный информации», АО «Московский АРЗ ДОСААФ», ООО «МОС ЦАИ». Неавиационные партнеры: ООО «Политпрофторг», АО «СОГАЗ», ООО «Велибор», АО «Санаторий «Актер» (рис. 4).

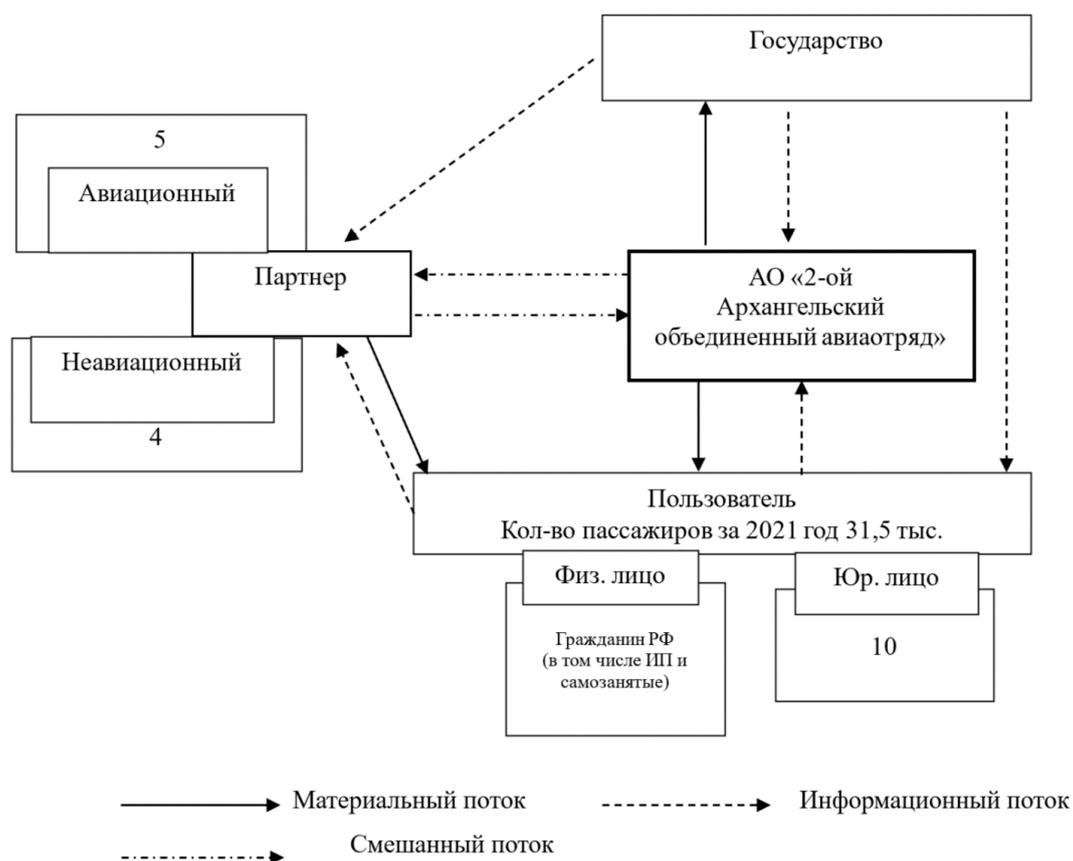


Рис. 4. Схема взаимодействия АО «2-й Архангельский объединенный авиаотряд» с участниками авиационного рынка⁵

Fig. 4. The interaction scheme between JSC “2nd Arkhangelsk United Aviation Squadron” and participants in the aviation market.

⁵Авиакомпания «2-й Архангельский объединенный авиаотряд». Официальный сайт. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.2aoao.ru/>

Пользователями услуг авиакомпании из числа юридических лиц выступают коммерческая организация АО «Нарьян-Марский объединенный авиаотряд» и некоммерческие ГБУЗ АО «АОКБ» (Архангельская областная клиническая больница), Северный филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», администрация губернатора Архангельской области и правительства Архангельской области, ФГБУ «Чукотское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский» и др.

Юридические лица в качестве пользователей чаще всего осуществляли заказ у авиакомпаний на:

- авиаперевозку медицинского персонала с целью оказания помощи;
- доставку группы в места тушения лесного пожара и обратно;
- обследование территории и водной поверхности для обнаружения потерпевших бедствие;
- обследования территории и водной поверхности для уточнения обстановки в районе ЧС;
- наведение наземных поисково-спасательных сил на объекты поиска;
- эвакуацию пострадавших из районов (объектов) бедствий на суше и с водной поверхности;
- тренировочные спуски на спуско-подъемном устройстве;
- услуги по воздушной перевозке грузов и пассажиров до научного стационара и пр.

Каждая проанализированная авиакомпания демонстрирует широкую сеть взаимодействий с различными организациями, учреждениями и пользователями. По мнению авторов, реализация цифровой кооперации позволит обеспечить бесперебойную работу участников рынка в онлайн- и офлайн-среде, а также расширит данную сеть взаимодействия для предоставления максимального выбора услуг и товаров, связанных с пассажирскими авиаперевозками, для удовлетворения индивидуальных предпочтений пользователей, а также будет способствовать решению проблемы анализа и планирования спроса на услуги, обозначенной в [17, с. 1].

НАУЧНАЯ ДИСКУССИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Авторы предлагают обсудить возможное влияние цифровой кооперации на повышение качества жизни населения на примере регионов, где авиаперевозки играют ключевую роль в мобильности граждан.

В перечень особенностей Российской Федерации входят обширность территории и существенная географическая отдаленность между регионами страны, как, например, между Дальним Востоком и другими регионами, где воздушный транспорт является безальтернативным [18, с. 186]. Важную роль воздушный транспорт играет и в Арктической зоне Российской Федерации с малой плотностью населения и важностью тех немногочисленных ключевых точек размещения населения, в которых расположены стратегические и ресурсные объекты РФ [19, с. 160].

Одним из перспективных направлений совершенствования транспортной системы Арктики является формирование цифровых платформ для координации деятельности всех объектов транспортной инфраструктуры региона [20, с. 1], что подчеркивает актуальность реализации цифровой кооперации. Также разработка единой цифровой платформы транспортного комплекса РФ находится в зоне интересов Министерства транспорта Российской Федерации [21, с. 75] для возможности интеграции сервисов и наборов данных в единую экосистему.

По мнению авторов, при наличии значительного количества участников, услуг, предложений и процессов на цифровой платформе пользовательский интерфейс становится ключевым

фактором для обеспечения удобства и эффективности использования платформы в условиях цифровой кооперации. Интерфейс должен быть удобным, интуитивно понятным, позволяющим пользователям получить доступ ко всем услугам, товарам и информации. Наибольшее значение приобретает функция персонального подбора и фильтрации предложений.

Исходя из вышеобозначенного, авторы делают вывод, что технологии, позволяющие интегрировать различные сервисы и объединять участников, могут быть успешно дополнены опцией разумного цифрового помощника, являющегося вспомогательным инструментом или проводником для упрощения процесса взаимодействия с каталогом услуг, баз данных и в целом повышения качества обслуживания.

Под разумным цифровым помощником для омниканального обслуживания авиапассажиров авторы предлагают понимать цифровую модель формирования совокупности данных о бизнес-ценности, получаемых в режиме онлайн.

Разрабатываемая система предположительно будет обладать характеристиками осознанности, выходящими за рамки современных «узких ИИ», поэтому использование термина «sentient assistant» (разумный цифровой помощник) может быть обосновано и приносит научную новизну. На данном этапе основные подходы можно рассматривать в концепции узких ИИ.

Предлагаемый концепт разумного помощника предполагает наличие такого качества, которое отвечает потребностям пользователей, как осознанность (sentience). Применительно к разрабатываемой системе осознанность может включать в себя:

- способность к субъективному переживанию опыта, наличие ощущений и квалиа (qualia), аналогичных человеческим;
- развитие чувств, эмоций и способности к эмпатии;
- зарождение сознания как эмерджентного свойства из взаимодействия компонентов системы;
- возникновение ощущений у пользователей о наличии самосознания, понимание себя как отдельной сущности;
- у пользователей появляется ощущение, что у помощника наблюдается возникновение собственных намерений, желаний и мотиваций, не привязанных к исходному программированию.

Стартовый перечень возможностей для пользователей, использующих цифровую платформу, может включать в себя следующее:

- заказ билетов на рейсы авиакомпании и ее партнеров с функцией подбора, сравнения цен;
- получение информации о расписании рейсов, задержках и изменениях в гейтах в режиме реального времени;
- возможность отследить перемещение багажа;
- оформление регистрации на рейс и получение посадочного талона с проверкой требований к паспортам;
- выбор и оплата дополнительных услуг, связанных с перелетом (выбор места на борту самолета, багаж, VIP-зал и т.д.);
- заказ трансфера до и от аэропорта;
- ознакомление с предложениями кафе и магазинов в аэропорту, предварительный заказ товаров и услуг;
- заказ номера в отеле-партнере авиакомпании;
- получение скидки и специальных предложений от партнеров авиакомпании и т.п.

В таблице 1 представлен пример взаимодействия с цифровым помощником в случае внесения изменений в план путешествия.

Таблица 1. Взаимодействие с цифровым помощником при переносе рейса из-за погодных условий на 6 часов и необходимости внесения изменений в план путешествия

Table 1. Interacting with a digital assistant when a flight is postponed by six hours due to adverse weather conditions, resulting in the need to adjust the travel plans.

Участник взаимодействия	Пример диалога
Пользователь	<p>Добрый день, ваш рейс № (номер) был перенесен из-за погодных условий на 6 часов. Новое время вылета (время). Необходимо отменить или переоформить заказ такси, услуг по сопровождению в аэропорту, столика в ресторане и других услуг. Рекомендую перенести время подачи такси к дому на (время) и в (городе прилета) на (время). В наличии есть автомобили выбранного Вами класса обслуживания. Услуги по сопровождению в аэропорту в (город вылета) и (город прилета) можем перенести на (время) и (время). Администрация отеля будет предупреждена об изменении времени заселения. Столик в ресторане (название) перенести не сможем из-за отсутствия свободных мест, но могу порекомендовать ресторан (название). У него высокий рейтинг среди посетителей и находится чуть дальше. Меню соответствует первоначальному выбору ресторана.</p> <p>Подтверждаете внесение изменений?</p>
Водитель такси № 1 в городе вылета	<p>В режиме реального времени Изменения по заказу №000001. Заказ отменен. Хорошего дня!</p>
Водитель такси № 2 в городе вылета	<p>Предварительное взаимодействие Здравствуйте! Напоминаю про заказ №000001. Подтвердите заказ. Ваш заказ успешно подтверждён. Вас будут ожидать по адресу (адрес) в (время). Пункт назначения – аэропорт. Вес багажа (кг). Напоминаю про необходимость помощи с погрузкой багажа в автомобиль</p> <p>В режиме реального времени Заказчик уже ожидает автомобиль по адресу (адрес)</p>
Работник аэропорта в городе вылета	<p>В режиме реального времени Добрый день! Изменения по заказу №000001. Заказчик прибудет в (зона аэропорта) в (время). Вес багажа (кг). Рейс (номер). Время вылета (время). Gate (номер). Подтвердите изменения. Изменения успешно подтверждены.</p> <p>В режиме реального времени Заказчик прибыл в (зона аэропорта)</p>
Работник аэропорта в городе прилета	<p>В режиме реального времени Добрый день! Изменения по заказу №000001. Заказчик прибудет рейсом (номер) в (время). Вес багажа (кг)</p> <p>В режиме реального времени Заказчик прибыл в (зона аэропорта) Такси ожидает в (зона аэропорта)</p>
Водитель такси № 1 в городе прилета	<p>В режиме реального времени Изменения по заказу №000001. Заказ отменен. Хорошего дня!</p>
Водитель такси № 2 в городе прилета	<p>Предварительное взаимодействие Добрый день! Напоминаю про заказ №000001. Подтвердите заказ. Ваш заказ успешно подтверждён. Вас будут ожидать по адресу (адрес) в (время). Пункт назначения – отель (название, адрес)</p> <p>В режиме реального времени Заказчик прибыл</p>

Работник отеля в городе прилета	В режиме реального времени Добрый день! Изменения по заказу №000001. Заказчик прибудет в (время). Подтвердите изменения. Изменения успешно подтверждены. Напоминаю про необходимость помощи заказчику с доставкой багажа в номер В режиме реального времени Заказчик прибыл
Администратор ресторана № 1 в городе прилета	В режиме реального времени Изменения по заказу №000001. Заказ отменен. Хорошего дня!
Администратор ресторана № 2 в городе прилета	Предварительное взаимодействие Добрый день! Напоминаю про заказ №000001. Подтвердите заказ. Ваш заказ успешно подтверждён. Заказчик прибудет в (время) В режиме реального времени Заказчик прибыл

Выгода от кооперации характеризуется рядом экономических показателей, среди которых выручка, прибыль, производительность труда и другие, их изменение свидетельствует об уровне эффективности модели взаимодействия. Реализация цифровой кооперации в сфере пассажирских авиаперевозок будет способствовать цифровой трансформации транспортной и других отраслей за счет ускоренного внедрения новых технологий. Положительные эффекты могут быть представлены в увеличении спроса на внутренние авиаперевозки и сопутствующие товары и услуги; содействии в реализации национального проекта «Цифровая экономика», позволяющего достичь технологического суверенитета страны; повышении доступности туристического продукта, а также в совершенствовании управления в сфере туризма и проч. Авторами предлагается классифицировать эффекты от реализации цифровой кооперации на экономические, социальные, маркетинговые и инновационные (табл. 2).

Таблица 2. Классификация эффектов цифровой кооперации

Table 2. Classification of digital cooperation effects

Направления	Предполагаемые эффекты
Экономические эффекты	Рост объемов реализации для всех участников кооперации. Рост прибыли для всех участников кооперации
Социальные эффекты	Повышение пространственной связанности и транспортной доступности территорий. Повышение цифровых компетенций населения. Поддержка предприятий через участие в цифровой кооперации. Содействие развитию туристической индустрии. Повышение доступности и удобства пассажирских перевозок
Маркетинговые эффекты	Рост удовлетворенности пользователей за счет персонализации обслуживания
Инновационные эффекты	Увеличение доли пассажиров воздушных перевозок, идентифицируемых с помощью биометрических технологий. Доля перевозочных документов, оформляемых в электронном виде. Прирост количества технологических внедрений и изменений. Развитие инфраструктуры вычисления и хранения данных

Эффекты для субъектов рынка авиаперевозок от реализации цифровой кооперации представлены на рисунке 5.



Рис. 5. Эффекты для субъектов рынка авиатransпортов от реализации цифровой кооперации (составлено на основе схемы в [18, с. 187])

Fig. 5. The effects on the subjects of the air transportation market of implementing digital cooperation (compiled on the basis of the scheme in [18, p. 187]).

Пассажиры получают персонализированный подход в обслуживании, возможность более простого выбора всех необходимых услуг для комфортного путешествия. Авиакомпании смогут улучшить свою доходность за счет повышения загрузки рейсов и оптимизации расходов. Авиационные и неавиационные партнеры также получают дополнительные источники доходов за счет увеличения пассажиропотока, развития связанных сервисов. Цифровая кооперация в авиатранспорте, по мнению авторов, будет способствовать социально-экономическому развитию регионов и росту экономики страны в целом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Результаты проведенного исследования подтверждают значимость цифровой кооперации в пассажирских авиатранспорте для улучшения качества обслуживания и эффективности работы рынка. Современные тенденции демонстрируют необходимость объединения всех участников процесса на единой платформе, что позволит улучшить взаимодействие и удовлетворенность как пассажиров, так и иных участников процесса пассажирских авиатранспортов и сопутствующих услуг. Учитывая, что экономическая результативность авиакомпаний находится в прямой и непосредственной зависимости от устройства и ведения коммерческой работы в том числе аэропорта [22, с. 161], цифровая кооперация становится инструментом оптимизации процессов, увеличения эффективности и снижения издержек. Цифровая кооперация может стать ключевым шагом к повышению качества обслуживания пассажиров и повышению качества жизни населения.

Исследование вносит вклад в развитие теории омниканального маркетинга в сфере авиаперевозок, предлагая новую модель взаимодействия с пользователями на основе разумного цифрового помощника. Практическая значимость отражается в возможности использования результатов исследования в повышении качества обслуживания (создание более комфортной и безопасной среды для путешествующих граждан); увеличении эффективности работы предприятий (автоматизация процессов и улучшение взаимодействия между участниками цифровой кооперации); привлечении новых клиентов (синергетический эффект от объединения услуг); развитии цифровой инфраструктуры (создание цифровой экосистемы туризма, объединяющей различные услуги и предприятия на единой платформе).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Bai C., Quayson M., Sarkis J. COVID-19 pandemic digitization lessons for sustainable development of micro-and small-enterprises. *Sustain. Prod. Consum.* 2021. Vol. 27. Pp. 1989–2001. DOI: 10.1016/j.spc.2021.04.035
2. Donida B., da Costa C.A., Scherer J.N. Making the COVID-19 pandemic a driver for digital health: brazilian strategies. *JMIR Public Health Surveill.* 2021. Vol. 7. No. 6. P. e28643. DOI: 10.2196/28643
3. Ерохин Д. Ф., Зайцева И. В. Инновационные решения авиакомпаний в условиях эпидемиологического кризиса // Стратегическое развитие инновационного потенциала отраслей, комплексов и организаций: Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 октября 2021 г. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. С. 32–35. EDN: DCKKWZ
- Erokhin D.F., Zaitseva I.V. Innovative solutions for airlines in the context of an epidemiological crisis. *Strategicheskoye razvitiye innovatsionnogo potentsiala otrasley, kompleksov i organizatsiy* [Strategic development of the innovative potential of industries, complexes and organizations]: *Sbornik statey IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Penza, 22–23 oktyabrya 2021 g.* Penza: Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2021. Pp. 32–35. EDN: DCKKWZ. (In Russian)
4. Booyse W., Wilke D.N., Heyns S. Deep digital twins for detection, diagnostics and prognostics. *Mechanical Systems and Signal Processing.* 2020. Vol. 140. P. 106612. DOI: 10.1016/j.ymsp.2019.106612
5. Marmolejo-Saucedo J.A. Design and development of digital twins: a case study in supply chains. *Mobile Networks and Applications.* 2020. Vol. 25. No. 6. Pp. 2141–2160. DOI: 10.1007/s11036-020-01557-9
6. Lu Y., Liu C., Wang K. I.-K. et al. Digital twin-driven smart manufacturing: connotation, reference model, applications and research issues. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing.* 2020. Vol. 61. P. 101837. DOI: 10.1016/j.rcim.2019.101837
7. Sacks R., Brilakis I., Pikas E. et al. Construction with digital twin information systems. *Data-Centric Engineering.* 2020. Vol. 1. P. e14. DOI: 10.1017/dce.2020.16
8. Hossain T.M.T., Akter S., Kattiyapornpong U., Dwivedi Y. Reconceptualizing integration quality dynamics for omnichannel marketing. *Industrial Marketing Management.* 2020. Vol. 87. No. 4. Pp. 225–241. DOI: 10.1016/j.indmarman.2019.12.006
9. Cui T.H., Ghose A., Halaburda H. et al. Informational challenges in omnichannel marketing: remedies and future research. *Journal of Marketing.* 2021. Vol. 85. No. 2. P. 002224292096881. DOI: 10.1177/0022242920968810

10. Lee W.-J. Unravelling consumer responses to omni-channel approach. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*. 2020. Vol. 15. No. 3. Pp. 37–49. DOI: 10.4067/S0718-18762020000300104

11. Gao W., Fan H. Omni-channel customer experience (in) consistency and service success: a study based on polynomial regression analysis. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*. 2021. Vol. 16. No. 6. Pp. 1997–2013. DOI: 10.3390/jtaer16060112

12. Hajdas M., Radomska J., Silva S.C. The omni-channel approach: a utopia for companies? *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2020. Vol. 65. P. 102131. DOI: 10.1016/j.jretconser.2020.102131

13. Saghiri S., Wilding R., Mena C., Bourlakis M. Toward a three dimensional framework for omni-channel. *Journal of Business Research*. 2017. Vol. 77. No. 2. Pp. 53–67. DOI: 10.1016/j.jbusres.2017.03.025

14. Verhoef P.C., Kannan P.K., Inman J.J. From multi-channel retailing to omni-channel retailing: introduction to the special issue on multi-channel retailing. *Journal of Retailing*. 2015. Vol. 91. No. 2. Pp. 174–181. DOI: 10.1016/j.jretai.2015.02.005

15. Лавская К. К., Барыкин С. Е., Капустина И. В., Карманова А. Е. Роль цифровых платформ в улучшении качества жизни: перспективы внедрения цифровой кооперации // В кн. Глобальные вызовы цифровой трансформации рынков. Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2023. С. 192–208. EDN: GHMRYK

Lavskaya K.K., Barykin S.E., Kapustina I.V., Karmanova A.E. The role of digital platforms in improving the quality of life: prospects for the introduction of digital cooperation. *Global'nyye vyzovy tsifrovoy transformatsii rynkov* [Global challenges of digital transformation of markets]. St. Petersburg: Polytech Press, 2023. Pp. 192–208. EDN: GHMRYK. (In Russian)

16. Лавская К. К. Цифровая кооперация в пассажирских авиаперевозках // Исследования и инновации в науке 2024: Сборник материалов III Международной очно-заочной научно-практической конференции, Москва, 12 марта 2024 года. М.: Научный центр «Издание», 2024. С. 41–45. EDN: GKKQAC

Lavskaya K.K. Digital cooperation in passenger air transportation. *Issledovaniya i innovatsii v nauke 2024* [Research and Innovation in Science]: *Sbornik materialov III mezhdunarodnoy ochno-zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 12 marta 2024 goda*. Moscow: Nauchnyy tsentr «Izdaniye», 2024. Pp. 41–45. EDN: GKKQAC. (In Russian)

17. An J., Mikhaylov A., Jung S.-U. A linear programming approach for robust network revenue management in the airline industry. *Journal of Air Transport Management*. 2021. Vol. 91. No. 4. P. 101979. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2020.101979

18. Зайцева И. В., Панкратова А. Р. Развитие рынка пассажирских авиаперевозок между Северо-Западным и Дальневосточным федеральными округами // Современный ученый. 2017. № 5. С. 185–189. EDN: ZSJMFP

Zaitseva I.V., Pankratova A.R. Development of the passenger air transportation market between the Northwestern and Far Eastern Federal districts. *Sovremennyy uchenyy* [A modern scientist]. 2017. No. 5. Pp. 185–189. EDN: ZSJMFP. (In Russian)

19. Зайцева И. В., Бородулина С. А. Исследование авиационной системы Арктической зоны Российской Федерации // Транспортное дело России. 2022. № 1. С. 159–161. DOI: 10.52375/20728689_2022_1_159. EDN: HOJJXE

Zaitseva I.V., Borodulina S.A. Research of the aviation system of the Arctic zone of the Russian Federation. *Transportnoye delo Rossii* [Transport business of Russia]. 2022. No. 1. Pp. 159–161. DOI: 10.52375/20728689_2022_1_159. EDN: HOJJXE. (In Russian)

20. Ablyazov T., Asaul V. Development of the Arctic transport infrastructure in the digital economy. *Transportation Research Procedia*. 2021. Vol. 57. No. 1. Pp. 1–8. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.018

21. Pugachev I., Kulikov Yu., Markelov G., Ostapenko A. Peculiarities of strategic transport development in the Russian Far East and the Arctic. *Transportation Research Procedia*. 2021. Vol. 57. No. 1. Pp. 511–517. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.079

22. Табунков Е. В., Сливинский Д. В. Подходы к определению эффективности коммерческой деятельности аэропортовых предприятий // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 4-2. С. 158–163. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-4-2-158-163

Tabunkov E.V., Slivinsky D.V. Approaches to determining the effectiveness of commercial activities of airport enterprises. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* [Economics and business: theory and practice]. 2022. No. 4-2. Pp. 158–163. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-4-2-158-163. (In Russian)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Вклад авторов:

Барыкин С. Е. – научное руководство исследованием, постановка целей и задач исследования; Лавская К. К. – подбор методического инструментария, проведение обзора литературы, практическая апробация и описание;

Божук С. Г. – проведение критического анализа материалов, формулирование практической значимости исследования;

Макаренко Е. А. – подготовка начального варианта текста.

Contribution of the authors:

Barykin S.E. – scientific supervision of the study and setting of its goals and objectives;

Lavskaya K.K. – selection of methodological tools, conducting a literature review, practical testing and description;

Bozhuk S.G. – conducting a critical analysis of materials and formulating the practical significance of the study;

Makarenko E.A. – preparation of the initial version of the text.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed with no external funding.

Информация об авторах

Лавская Кристина Константиновна, соискатель ученой степени канд. экон. наук Института промышленного менеджмента и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого;

195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50;

kristinalavskaya@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/000-0001-6372-4282>, SPIN-код: 3484-8977

Барыкин Сергей Евгеньевич, д-р экон. наук, профессор Института промышленного менеджмента и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого;

195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50;

sbe@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9048-009X>, SPIN-код: 9382-2074

Божук Светлана Геннадьевна, д-р экон. наук, профессор Института промышленного менеджмента и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого;

195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50;

bojuk_svetlana@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8179-5882>, SPIN-code: 3021-5480

Макаренко Евгений Александрович, канд. экон. наук, доцент Института промышленного менеджмента и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; 195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Новороссийская, 50;
доцент Института технологий предпринимательства и права, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения; 190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 67;
ss300@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3461-3166>, SPIN-код: 8363-8144

Information about the authors

Kristina K. Lavskaya, Candidate for the degree of Candidate of Economic Sciences, Institute of Industrial Management and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

195251, Russia, St. Petersburg, 50 Novorossiyskaya street;

kristinalavskay@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/000-0001-6372-4282>, SPIN-code: 3484-8977

Sergey E. Barykin, Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Management and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

195251, Russia, St. Petersburg, 50 Novorossiyskaya street;

sbe@list.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9048-009X>, SPIN-code: 9382-2074

Svetlana G. Bozhuk, Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Management and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

195251, Russia, St. Petersburg, 50 Novorossiyskaya street;

bojuk_svetlana@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8179-5882>, SPIN-code: 3021-5480

Evgenii A. Makarenko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Institute of Industrial Management and Trade of Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University;

195251, Russia, St. Petersburg, 50 Novorossiyskaya street;

Associate Professor of the Institute of Entrepreneurship Technologies and Law of the St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation;

190000, Russia, St. Petersburg, 67 Bolshaya Morskaya street;

ss300@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3461-3166>, SPIN-code: 8363-8144