

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

УДК: 656.7.025
DOI: 10.26467/2079-0619-2025-28-2-51-70

Транспортная связанность и авиационная подвижность населения в развивающихся странах с горным рельефом: опыт Кыргызской Республики

У.Э. Курманов¹, Р.Б. Салморбекова¹, Ж.К. Исмаилова¹, И.О. Полешкина²

¹*Кыргызский авиационный институт им. И. Абдраимова, г. Бишкек, Кыргызская Республика*

²*Московский государственный технический университет гражданской авиации, г. Москва, Россия*

Аннотация: В статье на примере Кыргызской Республики анализируется состояние транспортной системы страны с развивающейся экономикой, расположенной в горной местности с большими перепадами высот и не имеющей выхода к морю. Цель исследования – выявить потенциальные возможности воздушного транспорта (ВТ) в странах с горным рельефом для обеспечения связанности во внутреннем и международном сообщении. Основу исследования составляет метод анализа топологии транспортной сети, позволяющий выявить дефекты, сдерживающие обеспечение достаточного уровня пространственной связанности территории. Оценка спроса на пассажирские перевозки проведена с помощью статистического анализа пассажиропотока по видам транспорта за период с 1991 по 2023 год и расчета показателя количества совершенных перелетов на одного местного жителя в год. С целью выявления потенциального спроса на пассажирские перевозки воздушным транспортом проведен опрос местных жителей. Результаты исследования показали, что более 80 % пассажирских перевозок республики в междугородном сообщении осуществляются автомобильным транспортом, при этом 12 % населенных пунктов не соединены автобусным сообщением. Во многих высокогорных населенных пунктах автомобильное сообщение прекращается в определенные месяцы из-за обледенения, схода лавин и оползней, что приводит к транспортной изоляции. Начиная с 1985 года наблюдается изменение периода повторяемости оползней и смещение сезонных сроков с марта – мая на январь – июнь. Установлено, что ВТ является востребованной альтернативой выполнения пассажирских перевозок в указанные месяцы. За период с 2013 по 2023 год пассажиропоток в международных аэропортах Манас и Ош увеличился более чем в 2 раза, а в реконструированных аэропортах Иссык-Куль и Джалал-Абад – в 27 и 7 раз соответственно. В качестве основных факторов, сдерживающих рост авиационной подвижности населения, выявлены недостаточность внутренней маршрутной сети, низкая регулярность рейсов, отсутствие прямых рейсов в страны Европы и США. Открытие новых международных рейсов позволит реализовать туристический потенциал республики.

Ключевые слова: транспортная связанность, транспортная дискриминация, воздушный транспорт, авиационная подвижность населения, топология транспортной сети, горные поселения.

Для цитирования: Курманов У.Э. Транспортная связанность и авиационная подвижность населения в развивающихся странах с горным рельефом: опыт Кыргызской Республики / У.Э. Курманов, Р.Б. Салморбекова, Ж.К. Исмаилова, И.О. Полешкина // Научный вестник МГТУ ГА. 2025. Т. 28, № 2. С. 51–70. DOI: 10.26467/2079-0619-2025-28-2-51-70

Transport connectivity and aviation mobility of the population in developing countries with mountainous terrain: Experience of the Kyrgyz Republic

U.E. Kurmanov¹, R.B. Salmorbekova¹, Zh.K. Ismailova¹, I.O. Poleshkina²

¹*Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdaimova, Bishkek, the Kyrgyz Republic*

²*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Moscow, Russia*

Abstract: The article analyses the state of the transport system of the Kyrgyz Republic as an example of landlocked country with a developing economy located in a mountainous area with a large altitude range. The aim of the study is to identify the potential of air transport (AT) in countries with mountainous terrain to ensure connectivity in domestic and international traffic. The study is based on the method of analyzing the topology of the transport network, which allows identifying defects that hinder the provision of a sufficient level of spatial connectivity of the territory. The demand for passenger traffic was assessed by means of statistical analysis of passenger traffic by type of transport for the period from 1991 to 2023 and calculation of indicator of the number of flights per local resident per year. In order to identify the potential demand for passenger carrying operations, a survey of local residents was conducted. The results of the study showed that more than 80 percent of intercity passenger traffic in the republic is carried out by road transport, while 12 percent of settlements are not connected by buses. In many high-mountainous settlements, road traffic is interrupted during certain months due to icing, avalanches and landslides, resulting in transport isolation. Since 1985, there has been a change in the recurrence period of landslides and a shift in seasonal timing from March-May to January-June. It was found that air transport is a popular alternative for passenger traffic during these months. Over the period from 2013 to 2023, passenger traffic at the international airports of Manas and Osh increased more than doubled, and at the reconstructed airports of Issyk-Kul and Jalal-Abad – 27 and 7 times respectively. Insufficient domestic route network, low flight regularity, lack of direct flights to Europe and the USA were identified as the main factors constraining the growth of aviation mobility of the population. The opening of new international flights will make it possible to reach the tourism potential of the republic.

Key words: transport connectivity, transport discrimination, air transport, aviation mobility of the population, topology of the transport network, mountainous settlements.

For citation: Kurmanov, U.E., Salmorbekova, R.B., Ismailova, Zh.K., Poleshkina, I.O. (2025). Transport connectivity and aviation mobility of the population in developing countries with mountainous terrain: Experience of the Kyrgyz Republic. Civil Aviation High Technologies, vol. 28, no. 2, pp. 51–70. DOI: 10.26467/2079-0619-2025-28-2-51-70

Введение

Основу транспортной системы развивающихся стран, расположенных в горных местностях и не имеющих выхода к морю, таких как Кыргызская Республика, Армения, Таджикистан, Непал, составляет разветвленная сеть автомобильных дорог. Однако сложности рельефа и климатические особенности накладывают ограничения на надежность их круглогодичного использования в связи с распространением лавинных и оползневых явлений. Сезонные сбои использования автомобильных дорог, мостов, туннелей приводят к возникновению транспортной дискриминации населения, проживающего в горной местности. Транспортная дискриминация выражается в невозможности получить доступ к социально значимым услугам в условиях отсутствия сообщения с крупными городами [1–6]. Опыт развитых стран показывает, что решением проблемы сезонной транспортной дискриминации населения горных поселений может стать развитие внутренней авиационной связанности страны, что в свою очередь способствует

развитию как внутреннего, так и главным образом международного туризма [7].

Данное исследование проведено на примере Кыргызской Республики, страны с развивающейся экономикой, расположенной в Центральной Азии. Горы занимают 94 % территории Кыргызстана, в их состав входит западная и центральная часть горной системы Тянь-Шань, на юго-западе горная система Памиро-Алай. По площади территории, равной 199,9 тыс. кв. км, Кыргызстан занимает 85-е место в мире. Основу транспортной системы республики составляет разветвленная сеть автомобильных магистралей. Более 80 % внутренних грузовых перевозок осуществляется автомобильным транспортом. Благодаря выгодному географическому положению на транзитных путях сообщения между Европой и Китаем реализация проектов по строительству и реконструкции автомобильных и железных дорог, входящих в международные транспортные коридоры (МТК), привлекает зарубежных инвесторов.

Исследованию вопросов развития автомобильных и железнодорожных магистралей на территории Кыргызстана, в особенности их

участков, входящих в состав международных транспортных коридоров, посвящено большое количество научных трудов [2, 8, 9]. Результаты этих исследований показывают, что развитие автотранспортной и железнодорожной сети республики осложняется высокогорным рельефом, удорожающим строительство, а также увеличивающим риски их использования в связи с высокой вероятностью схода оползней и снежных лавин. В результате часть населенных пунктов Кыргызстана, расположенных в высокогорных районах, в отдалении от основных транспортных коридоров, в зимнее время оказывается полностью изолированной в транспортном отношении [2, 10]. В этих условиях авиасообщение приобретает особое значение в обеспечении внутренней связанности и решении проблем транспортной дискриминации населения. Положение транспортной дискриминации приводит к исключению сельских поселений из производственной системы страны и оттоку местных жителей в крупные города. Исследование вопросов развития внутренней сети воздушного транспорта для обеспечения связанности горных поселений развивающихся стран в сезонные периоды ограниченной возможности использования автомобильного сообщения имеет большое социально-экономическое значение и представляет определенный пробел в научном отношении, так как требует исследования специфических факторов, характерных для каждого региона. Обзор исследований показал, что за последние 20 лет был опубликован ряд работ, посвященных общему прогнозированию спроса на авиaperевозки в развивающихся странах, в том числе в Кыргызской Республике [11–15].

Удаленность большинства развивающихся стран, расположенных в горных регионах, от мировых промышленных и инвестиционных центров, увеличение экономической и торговой активности, возрастающие миграционные потоки, возможности раскрытия туристического потенциала увеличивают спрос на использование воздушного транспорта не только во внешнем, но и во внутреннем сообщении.

Целью данного исследования является определение потенциальных возможностей системы воздушного транспорта Кыргызской Республики для обеспечения транспортной связанности во внутреннем и международном сообщении при условии удовлетворения текущего спроса на перевозки. Гипотеза исследования заключается в предположении, что развитие внутренней сети воздушного транспорта позволит увеличить авиационную подвижность населения, проживающего в горных районах, за счет устранения сезонных ограничений использования автомобильного транспорта, а также способствует увеличению спроса на международные авиaperевозки.

Материалы и методы проведения исследования

В основу исследования положен метод анализа топологии транспортной сети, позволяющий выявить узкие места, сдерживающие обеспечение достаточного уровня пространственной связанности территории и пассажирской транспортной доступности. Согласно данному подходу основными свойствами транспортной сети являются пространственная связанность и изолированность. Топология определяет «пространственное отношение связанности и соседства векторных объектов (точек, линий и полигонов) [16]. Таким образом, пространственная связанность определяется наличием транспортных полигонов между экономическими центрами страны и остальными населенными пунктами. При этом важное значение имеет наличие альтернативных полигонов, позволяющих перестраивать маршруты движения в случае выхода из строя каких-то участков сети (моста, туннеля и т. д.). Анализ топологии транспортной сети проводился с учетом влияния сезонных факторов, выключаяющих некоторые участки сети из единого графа в течение определенного периода года под воздействием лавинных и оползневых явлений в горных районах. Для анализа были использованы данные об оползневых и лавинных явлениях

Министерства чрезвычайных ситуаций Республики Кыргызстан и материалы опубликованных научных работ.

Оценка спроса на пассажирские перевозки проведена на основе статистического анализа пассажиропотока по видам транспорта за период с 1991 по 2023 год, опубликованного Национальным статистическим комитетом Кыргызской Республики. Также рассчитан коэффициент корреляции между размером пассажиропотока воздушного транспорта, автомобильного транспорта и объемом валового внутреннего продукта (ВВП) республики.

Для оценки интенсивности работы воздушного транспорта проанализирована динамика пассажиропотока и рассчитан коэффициент авиационной подвижности населения во внутреннем и международном сообщении за период с 2000 по 2023 год. Авиационная подвижность населения во внутреннем и международном сообщении рассчитана как общая сумма совершенных вылетов из всех аэропортов Кыргызской Республики на одного жителя. Анализ коэффициента авиационной подвижности населения позволяет оценить уровень доступности авиаперевозок в физическом и экономическом отношении. На основании данных АОА «Международный аэропорт Манас» проанализировано распределение пассажиропотоков между международными и основными региональными аэропортами республики.

С целью более детального выявления причин, сдерживающих авиационную подвижность населения во внутреннем и международном сообщении, проведен опрос населения Республики Кыргызстан, в котором приняли участие 354 респондента в возрасте старше 18 лет. Опрос ориентирован на исследование частоты полетов, совершенных респондентами за период с 2019 по 2023 год. На основании опроса также установлены основные цели совершения перелетов и главные факторы, влияющие на принятие решения о перелете. Опрос проводился в онлайн-формате с использованием инструмента Google Forms методом «снежного кома».

Топология транспортной системы Кыргызской Республики

Географическое расположение Кыргызской Республики между границами Казахстана, Китая, Таджикистана и Узбекистана определило ориентацию транспортной системы на обслуживание транзитных потоков, экспорта и импорта. Этому способствовало создание в 1994 году единого экономического пространства с Казахстаном и Узбекистаном, а в 2015 году создание Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Общая протяженность автомобильных дорог Кыргызстана составляет более 34 тыс. км, из которых только 18,8 тыс. км (55,3 %) относятся к дорогам общего пользования, находящимся в ведении Министерства транспорта и коммуникаций. В систему международных транспортных коридоров входят несколько участков общей протяженностью 4,2 тыс. км. Ключевую роль в международных перевозках играют участки Бишкек – Нарын – Торугарт – Кашгар и Ош – Сары – Таш – Иркештам – Кашгар. Важное национальное значение имеет автомагистраль Бишкек – Джалал-Абад – Ош, так как она не только обеспечивает транспортную связанность двух крупнейших районов в направлении север – юг, но и является частью транзитного коридора между Россией и Таджикистаном через территории Кыргызстана и Казахстана (рис. 1).

В состав Кыргызстана входит два города республиканского значения (Бишкек и Ош) и семь областей: Чуйская, Иссык-Кульская, Таласская, Нарынская, Джалал-Абадская, Ошская, Баткенская. По данным 2021 года, в республике насчитывается 1 883 населенных пункта, из которых автобусным сообщением соединено только 1 660 населенных пунктов (88,1 %). Общая протяженность местных дорог в республике составляет около 24,2 тыс. км, из которых только 9 тыс. км (37,2 %) находятся в ведении Министерства транспорта. Не все участки автомобильной сети функционируют круглогодично из-за большого количества горных перевалов. Во многих высокогорных населенных пунк-

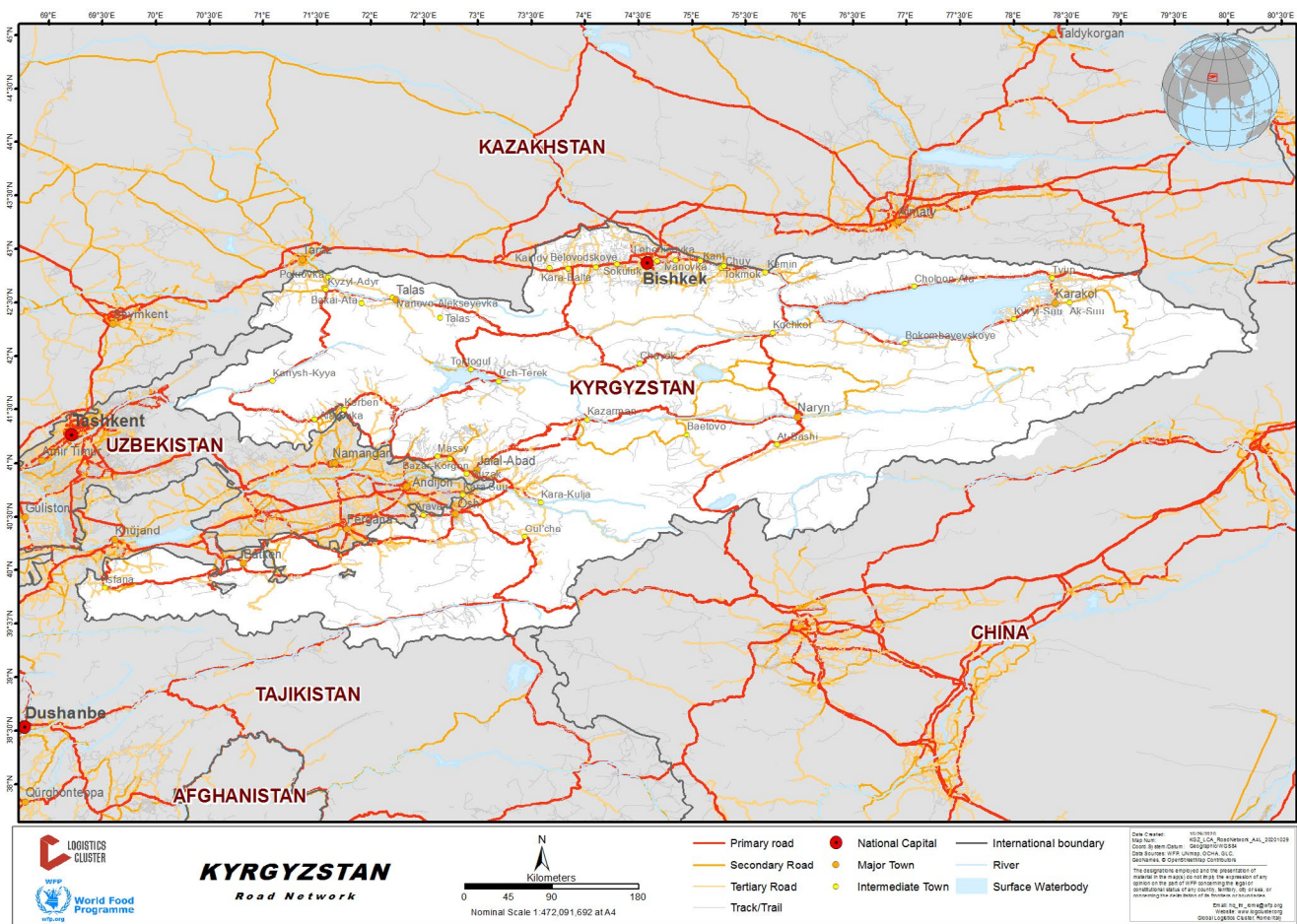


Рис. 1. Сеть автомобильного транспорта Кыргызской Республики в системе МТК1

Fig. 1. Road network of Kyrgyzstan in the system of international transport corridors

ктах автомобильное сообщение зимой прекращается, что приводит к транспортной изоляции. Затруднения, связанные с обледенением дорожного полотна, образованием тумана, сходом лавин и оползней, отмечаются с конца октября по конец апреля (более полугод), что усугубляется низким качеством дорог второстепенного значения. Наибольший уровень лавинной опасности наблюдается на дорогах местного значения южной части республики и на перевалах между северо-восточной и южной частями. В результате происходит сезонное прекращение транспортного сообщения с большим количеством населенных пунктов

на юге Кыргызстана, а также возникает сезонный разрыв транспортной сети на участке Бишкек – Джалал-Абад – Ош (рис. 2).

В период с 1991 по 2022 год в республике было зарегистрировано 593 оползневых стихийных бедствия. В стране насчитывается более 4 500 оползневых склонов, из которых примерно 1 200 являются активными и угрожают более 540 населенным пунктам и 300 объектам инфраструктуры (дорогам, энергетическим объектам, больницам и школам) [17]. В 2003 году было повреждено 55 км дорог, полностью или частично разрушен 21 мост [18], в 2011 году поврежден участок дороги Бишкек – Ош, в 2019 году был перекрыт участок дороги Бишкек – Нарын – Торугарт [17]. Места оползней, произошедших в республике с 2003 по 2016 год представлены на рис. 3. Главным

¹ Kyrgyzstan Road Network [Электронный ресурс] // Logistics Cluster. URL: <https://lca.logcluster.org/ru/node/5567> (дата обращения: 24.12.2024).

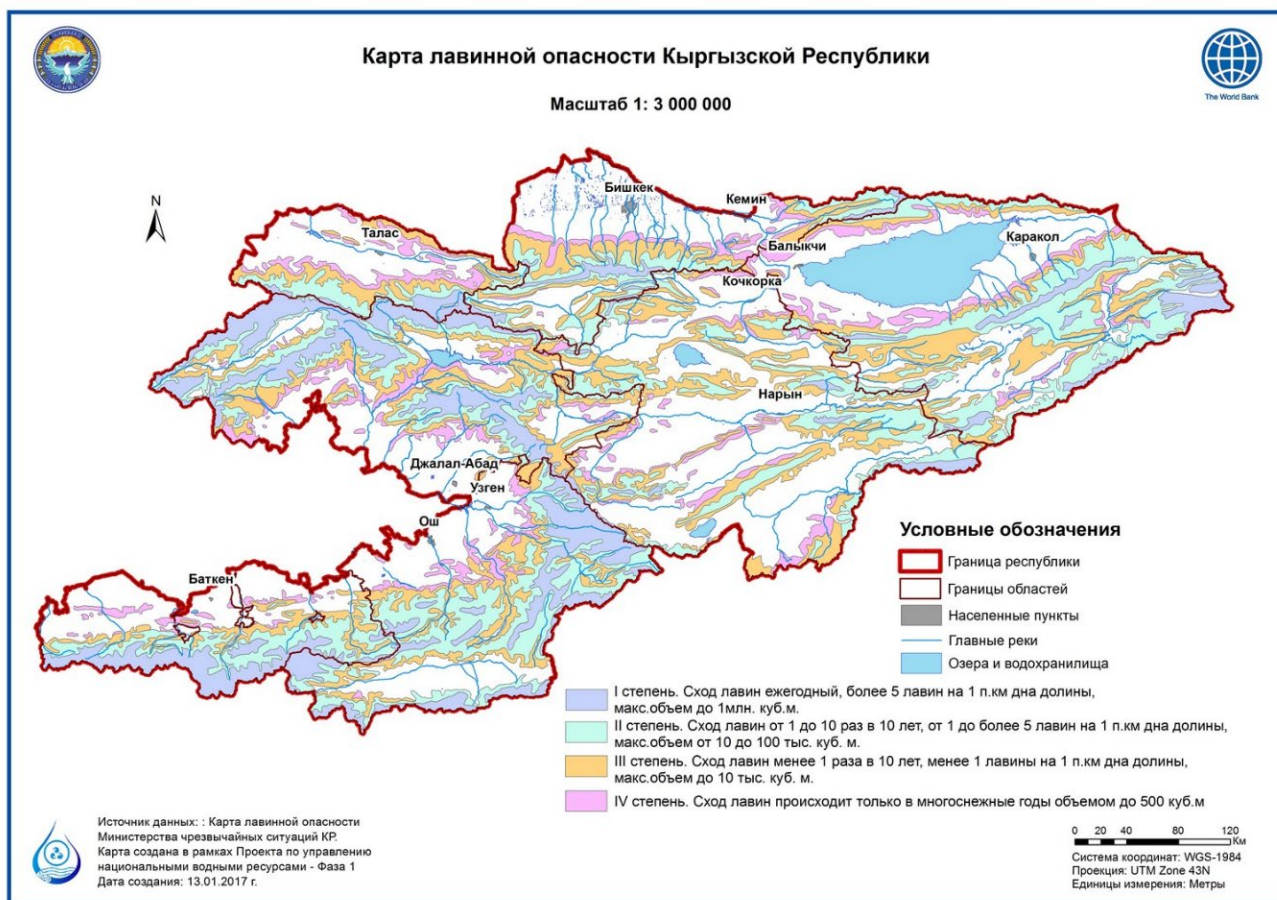


Рис. 2. Карта лавинной опасности Кыргызской Республики²

Fig. 2. Avalanche Hazard Map of the Kyrgyz Republic

образом оползни затрагивают южную часть, в особенности Ошскую и Джалал-Абадскую области. Начиная с 1985 года наблюдается изменение периода повторяемости оползней [19, 20] и смещение сезонных сроков с марта – мая на январь – июнь, что повышает дефектность существующей транспортной системы за счет возникновения сезонной разорванности или изолированности.

Расстояние автомобильного сообщения между городами Бишкеком и Ошем составляет 760 км, примерное время в пути – 15 ч, расстояние между городами Ошем и Баткеном – 287 км, время в пути – 5,5 ч. Расстояние между

городами Бишкеком и Нарыном – 316 км, примерное время – 4 ч 45 мин. Из-за возникновения оползней маршруты объезда горных районов в Ошской и Джалал-Абадской областях проходят по территории Узбекистана. Таким образом, внутреннее авиасообщение между областными центрами республики имеет большое значение для местного населения.

На рис. 4 представлена подверженность автомобильных дорог республики оползневым явлениям [17]. Видно, что сход лавин наиболее часто приводит к остановке автомобильного сообщения между городами Бишкеком, Ошем и Баткеном, а также горными населенными пунктами, расположенными в этих областях.

Роль железнодорожного транспорта в обеспечении внутренней связанности отдаленных и горных населенных пунктов Кыргызстана

² Тематические карты [Электронный ресурс] // Служба водных ресурсов при Министерстве сельского хозяйства Кыргызской Республики. URL: https://nwrmp.water.gov.kg/?page_id=1165&lang=ru_RU (дата обращения: 24.12.2024).

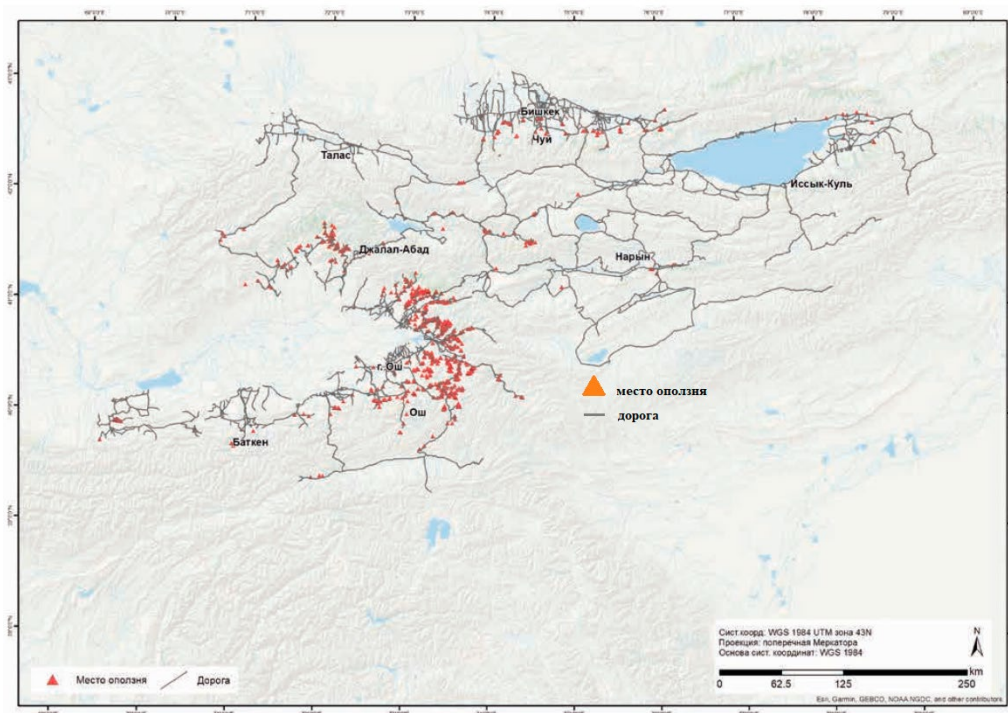


Рис. 3. Места оползней в Кыргызской Республике, произошедших за 2003–2016 годы [17]

Fig. 3. Locations of landslides in the Kyrgyz Republic that occurred during 2003–2016 [17]

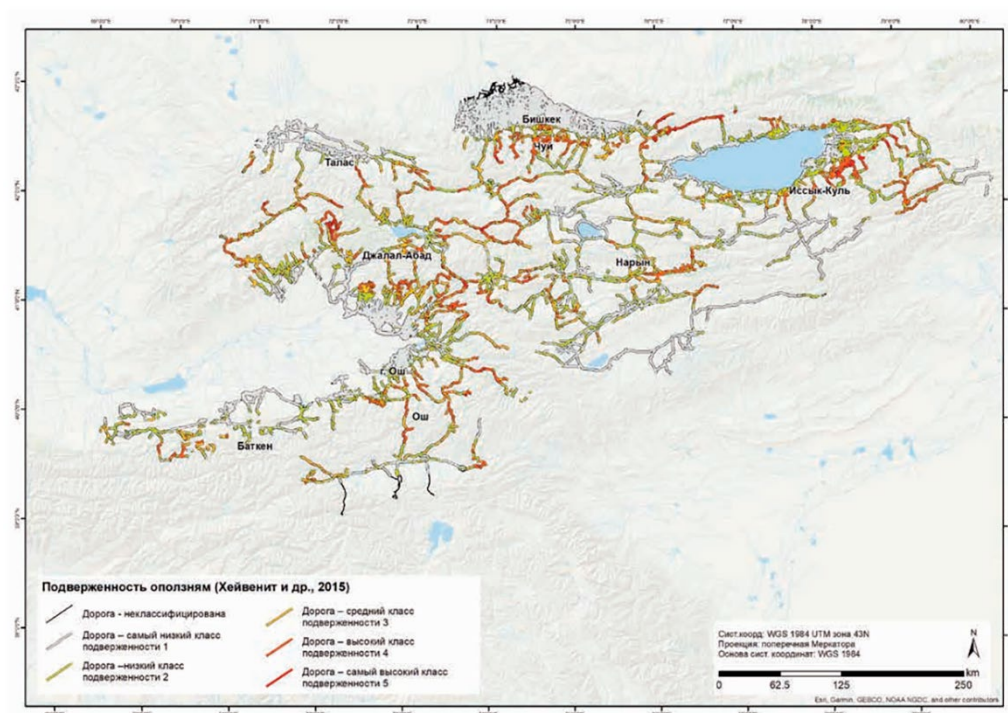


Рис. 4. Подверженность автомобильных дорог Республики Кыргызстан оползневым явлениям [17]

Fig. 4. Exposure of roads in the Kyrgyz Republic to landslide events [17]

невелика. На его долю, по данным 2023 года, приходится менее 1 % внутренних пассажирских перевозок. Протяженность железнодорожных путей составляет 424,6 км. Они разделены на два участка, проходящих по северу страны из Луговой через Бишкек в Бакыкчи, соединяя Рыбачье с Турксибом в Казахстане (323,4 км), и по южной части через Ош, выходя на железную дорогу Узбекистана (101,2 км). Железнодорожное сообщение с Китаем и Таджикистаном отсутствует. Подверженность железной дороги лавинным и оползневым явлениям невысокая.

На основании анализа топологии транспортной системы Кыргызской Республики с учетом особенностей горного рельефа целесообразно предположить, что в период образования оползней и лавин воздушный транспорт должен стать ключевым в обеспечении внутренней транспортной связанности между крупнейшими городами и отдаленными горными населенными пунктами, автомобильные полигоны которых подвержены рискам разрушений.

Авиационная связанность населенных пунктов Кыргызской Республики и спрос на пассажирские перевозки

За период с 1991 года сеть авиасообщений Кыргызстана существенно сократилась, что выражается в сокращении количества действующих внутренних и международных аэропортов, сокращении количества маршрутов, снижении частоты выполняемых рейсов, уменьшении парка используемых воздушных судов на территории страны.

До 1991 года в республике действовало в общей сложности 86 аэропортов, взлетно-посадочных полос, мелких аэродромов. По данным Государственного агентства гражданской авиации, в 2024 году на территории республики действует 11 сертифицированных аэропортов, пять из которых являются международными: Манас (г. Бишкек), Ош (г. Ош), Иссык-Куль (с. Тамчи), Каракол (г. Каракол, открыт после модернизации 11 декабря 2024 года), Баткен (г. Баткен). Аэропорты внутренних воздушных

линий (ВВЛ): Талас, Нарын (закрит на реконструкцию), Казарман, Джалал-Абад, Караван (г. Кербен), Раззаков. Все аэропорты республики принадлежат открытому акционерному обществу «Международный аэропорт Манас»³ (рис. 5). Основная часть аэропортов сосредоточена в северной части страны. В настоящее время международные рейсы выполняются только в два аэропорта – Манас и Ош, внутренние рейсы выполняются во все международные аэропорты, а также аэропорт Джалал-Абад и Раззаков.

За период с 1991 года в республике произошло существенное сокращение аэропортовой сети и сети посадочных площадок. В результате резко снизилось количество выполняемых маршрутов внутренних воздушных линий.

Численность населения Кыргызской Республики с 1990 года имеет постоянную тенденцию к увеличению, однако пассажиропоток воздушного транспорта за период с 1990 по 2001 год сокращается. Рост пассажиропотока воздушного транспорта наблюдается только в период с 2001 по 2023 год, что обусловлено изменением ситуации в отрасли, стабилизацией экономических показателей и открытием новых направлений перелетов (рис. 6).

В 2017 году был достигнут самый большой пассажиропоток на воздушном транспорте с 1990 года, который составил 1 484,5 тыс. человек. Дальнейший спад обусловлен экономической ситуацией 2018 года и введением ограничений на полеты с конца 2019 года в связи с распространением COVID-19. После снятия ограничений ситуация стабилизировалась. В 2023 году воздушным транспортом перевезено 1 290 тыс. человек, из которых на международные перевозки приходится около 71 %, на внутренние – 29 %. При этом доля сельского населения в республике составляет 65 %. В расчете на одного жителя республики в 2023 году пришлось суммарно 0,18 перелета во внутреннем и международном сообще-

³ Гражданские аэродромы Кыргызской Республики [Электронный ресурс] // Государственное Агентство гражданской авиации Кыргызской республики. URL: <https://caa.kg/ru/grazhdanskie-aerodromy-kyrgyzskoy-respubliki> (дата обращения: 24.12.2024).

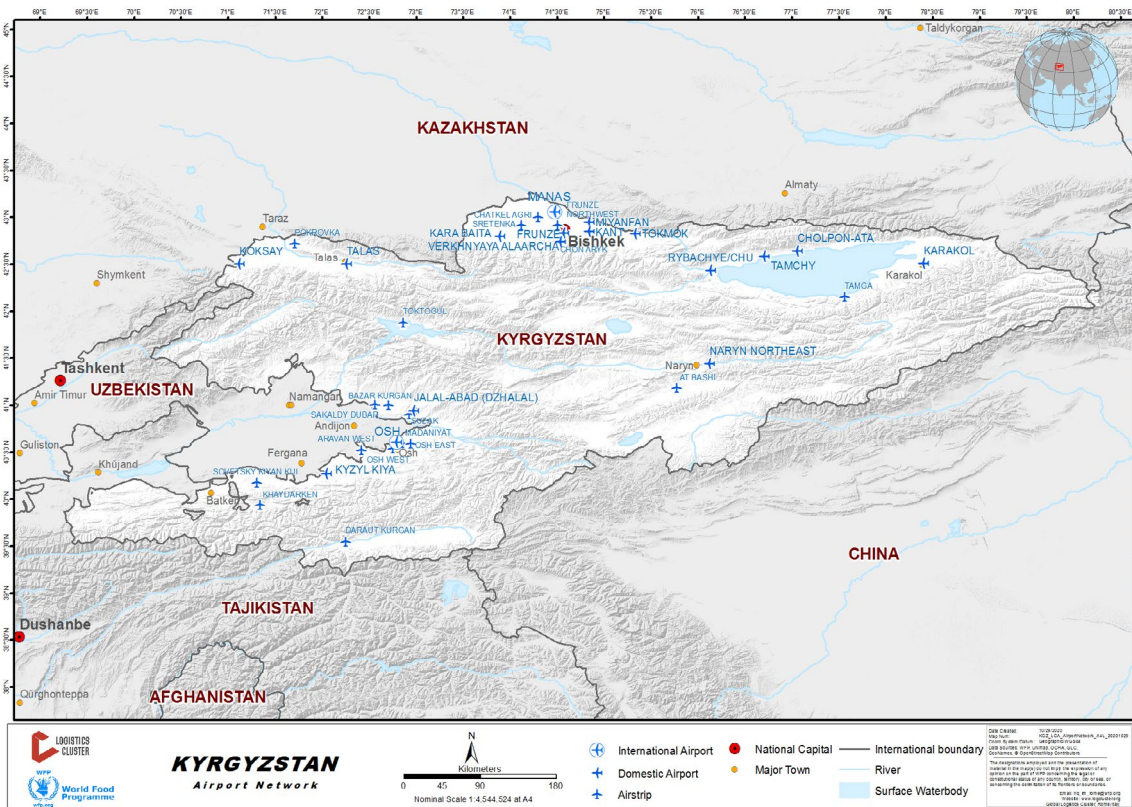


Рис. 5. Аэропортовая сеть Кыргызской Республики

Fig. 5. Airport network of the Kyrgyz Republic

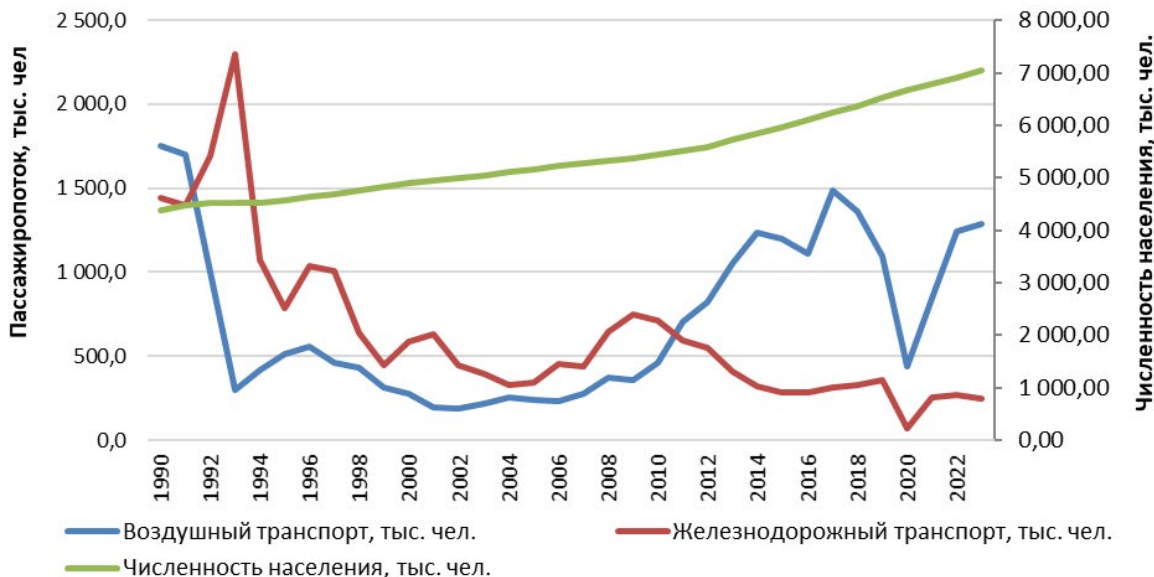


Рис. 6. Численность населения, пассажиропоток воздушного и железнодорожного транспорта Кыргызской Республики*

Fig. 6. Population, passenger traffic by air and railway transport of the Kyrgyz Republic

* Рассчитано авторами на основании данных о размере пассажиропотока Национального статистического комитета Кыргызской Республики и данных о численности населения Всемирного Банка.

нии, в то время как в 1990 году приходилось 0,40 перелета. По сравнению с 1994 годом доля пассажиров, совершающих внутренние перелеты, в общем пассажиропотоке воздушного транспорта (ВТ) сократилась в 2 раза [15], что связано с сокращением количества выполняемых внутренних рейсов. Пассажиропоток железнодорожного транспорта с 1993 года имеет постоянную тенденцию к сокращению, что обусловлено ростом конкурентоспособности автомобильного транспорта (рис. 6). Размер пассажиропотока автомобильного транспорта представлен на рис. 7. Коэффициент корреляции между количеством перевезенных пассажиров автомобильным транспортом и ВВП составляет 0,91, что говорит о наибольшем влиянии на спрос экономических факторов. В настоящее время на долю автомобильного транспорта приходится более 80 % всех междугородних перевозок в республике. Результаты исследования показывают, что автомобильный транспорт не может удовлетворить полностью потребности в пассажирских перевозках во время сезонов лавин и оползней, что

приводит к ситуации временной транспортной дискриминации сельских горных поселений.

При формировании спроса на воздушные перевозки влияние размера ВВП снижается. Соотношение изменения размера ВВП и общего пассажиропотока ВТ в период с 1990 по 2023 год в Кыргызстане представлено на рис. 8. Коэффициент корреляции между этими показателями составил 0,60, что подтверждает наличие влияния других факторов.

Анализ показателей количества совершенных поездок одним жителем Кыргызской Республики по видам транспорта представлен на рис. 9. Из рисунка видно, что основная часть поездок совершается местными жителями с использованием автомобильного транспорта. Авиаационная подвижность населения за рассматриваемый период сократилась в 2 раза.

Анализ результатов научных исследований формирования спроса на авиационные пассажирские перевозки в развивающихся странах позволяет выделить следующие факторы, влияющие на размер пассажиропотока: размер внутреннего валового продукта, уро-

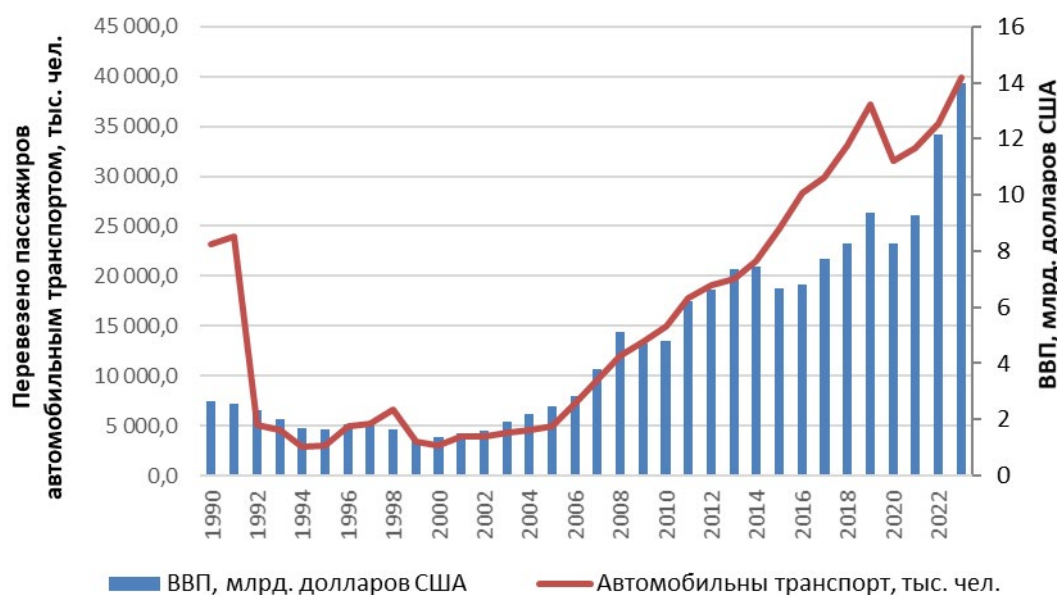


Рис. 7. Пассажиропоток автомобильного транспорта и размер ВВП Кыргызской Республики*

Fig. 7. Road transport passenger traffic and GDP of the Kyrgyz Republic

*Рассчитано авторами на основании данных пассажиропотока Национального статистического комитета Кыргызской Республики и данных о размере ВВП Всемирного Банка.

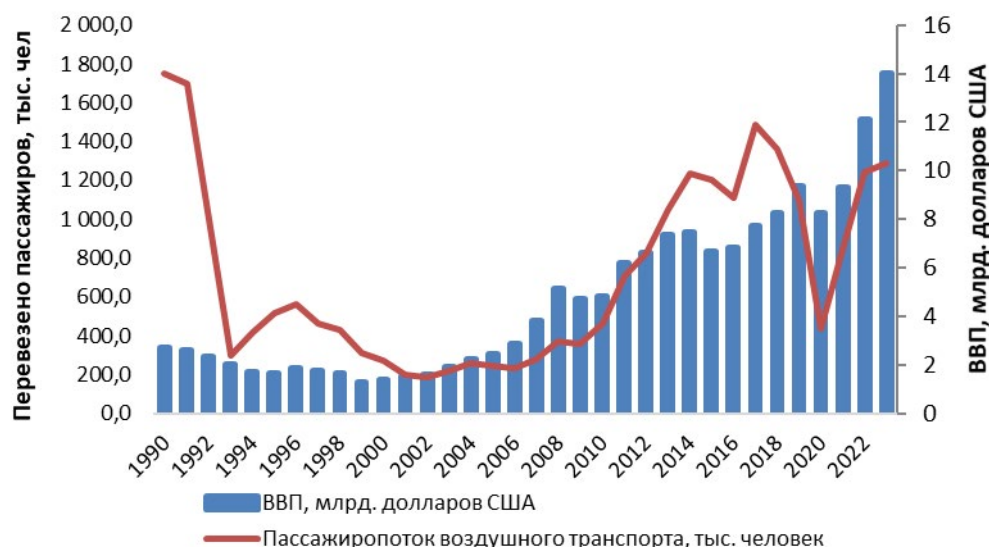


Рис. 8. Динамика изменения ВВП и пассажиропотока ВТ в Кыргызской Республике*

Fig. 8. Dynamics of changes in GDP and air transport passenger traffic in the Kyrgyz Republic

*Расчитано авторами на основании данных о пассажиропотоке Национального статистического комитета Кыргызской Республики и данных о размере ВВП Всемирного Банка.



Рис. 9. Количество совершенных поездок различными видами транспорта одним жителем Кыргызской Республики в год*

Fig. 9. Number of trips made by different modes of transport by one resident of the Kyrgyz Republic per year

*Расчитано авторами на основании данных о пассажиропотоке и численности населения Национального статистического комитета Кыргызской Республики.

вень доходов населения, стоимость перелетов, количество международных соглашений на открытие маршрутов, структуру внутренней маршрутной сети, расстояние перелета, часто-

ту выполняемых рейсов, привлекательность туристических объектов [13–15, 21–23].

После распада СССР внешние связи Кыргызской Республики с зарубежными странами

были разрушены, что привело к резкому спаду пассажиропотока с 1990 по 1994 год. Постепенное восстановление международных соглашений в сфере гражданской авиации началось с 1994 года. Однако развитие международной авиационной маршрутной сети остановилось в связи с попаданием Кыргызстана в 2006 г. в черный список Европейского союза (ЕС) из-за несоответствия стандартам безопасности и низким уровнем надзора за авиаперевозчиками. Запрет на полеты был наложен на все национальные авиакомпании Кыргызстана. В результате кыргызские авиакомпании перестали выполнять полеты в страны ЕС, Великобританию и США. Подобная ситуация наблюдалась с безопасностью полетов в Непале, когда в 2013 году странами ЕС также был наложен запрет на выполнение полетов национальными авиакомпаниями [6]. В настоящее время правительством республики совместно с руководством национальных авиакомпаний реализуется комплекс мер, направленный на достижение требований стандартов ИКАО и Европейского агентства безопасности полетов. В 2023 году авиакомпании успешно прошли аудит ИКАО по программе USOAP (Универсальная программа проверок организации контроля за обеспечением безопасности полетов), что свидетельствует о достижении поставленных целей [24].

По состоянию на конец 2024 года международная маршрутная сеть Кыргызской Республики включает следующие направления: Россия, Кувейт, Объединенные Арабские Эмираты, Турция, Индия, Китай, Пакистан, Саудовская Аравия, Узбекистан, Таджикистан, Казахстан, Азербайджан, Монголия, Египет. Основным объемом внешнего пассажиропотока формируется за счет трудовых мигрантов, летающих на заработки в города России [25]. Сравнительно низкая стоимость авиаперелетов из Кыргызстана в Россию привлекает в международные аэропорты республики большое количество трудовых мигрантов из Таджикистана и Узбекистана, использующих аэропорты городов Бишкека, Оша и Баткена. Стоимость перелета из Бишкека в Москву обходится в 2 раза дешевле, чем перелет из столицы Таджикистана

Душанбе. Увеличение международного пассажиропотока ВТ кыргызских авиакомпаний за счет трудовых мигрантов позволяет повысить количество выполняемых рейсов по востребованным направлениям, что также оказывает положительное влияние на увеличение пассажиропотока местного населения.

Внутренние регулярные рейсы в Кыргызской Республике выполняются между семью аэропортами. Ограниченность внутренней маршрутной сети объясняется высокой стоимостью организации полетов при низком пассажиропотоке. Внутренние перелеты становятся экономически нерентабельными и требуют субсидирования. Аналогичная ситуация наблюдается во внутреннем авиасообщении северных регионов России. Результаты исследований показывают, что оптимизация затрат на внутренние авиаперевозки достигается за счет повышения точности прогнозирования пассажиропотоков, рационального планирования парка ВС и частоты выполнения рейсов. В условиях сезонной ограниченности наземной транспортной связанности наиболее часто используемые гравитационные и регрессионные модели для планирования пассажиропотока воздушного транспорта являются недостаточно точными [26]. Повышение точности прогнозов может быть достигнуто за счет проведения полевых исследований, опросов населения, анализа существующей социальной инфраструктуры крупных населенных пунктов (областных центров) и туристической привлекательности природных объектов [27].

Динамика пассажиропотока, обслуживаемого в международных аэропортах республики и в двух крупнейших региональных аэропортах с 2013 по 2022 год, представлена в табл. 1.

Из данных таблицы видно, что во всех аэропортах наблюдается рост пассажиропотока за рассматриваемый период. Особенно следует отметить направления Иссык-Куль и Джалал-Абад, в которых увеличение пассажиропотока за рассматриваемый период составило 27,4 и 7,3 раза соответственно. В случае аэропорта Иссык-Куль ситуация объясняется увеличением туристического потока благодаря

Таблица 1
Table 1

Динамика обслуженного пассажиропотока (прилет/вылет) в международных аэропортах и двух крупнейших региональных аэропортах Кыргызской Республики, пассажиров

Dynamics of passenger traffic served (arrivals/departures) at international airports and the two largest regional airports of the Kyrgyz Republic, passengers

Год	Манас	Ош	Каракол	Иссык-Куль	Баткен	Джалал-Абад	Раззаков	Всего пассажиров
2013	1 372 462	997 050	121	3 333	30 343	8 733	8 211	2 420 253
2014	1 697 800	1 253 914	95	5 556	24 036	5 099	3 465	2 989 965
2015	1 778 603	1 217 427	86	10 329	23 083	105	12 759	3 042 392
2016	1 834 277	1 210 572	91	9 101	22 431	5 662	797	3 082 931
2017	2 164 858	1 258 937	41	11 670	22 283	22 158	6 390	3 486 337
2018	2 084 738	1 346 471	10	11 535	24 597	23 859	8 695	3 499 905
2019	2 167 759	1 446 906	0	16 027	24 992	26 439	1 224	3 683 347
2020	874 655	627 009	0	824	7 301	8 135	0	1 517 924
2021	2 126 354	1 700 670	0	111 403	14 266	17 715	18 087	3 988 495
2022	2 695 883	2 271 788	0	90 541	6 024	45 432	16 195	5 125 863
2023	3 061 066	2 364 084	0	91 175	9 707	63 227	19 447	5 608 706

реконструкции аэропорта. Увеличение пассажиропотока аэропорта Джалал-Абад в свою очередь подтверждает наличие спроса на внутренние пассажирские перевозки в горных районах республики. По данным правительства Республики Кыргызстан, в Джалал-Абаде в 2025 году запланировано начало строительства международного аэропорта. Расстояние автомобильного сообщения между Джалал-Абадом и Ошем составляет 127 км, среднее время в пути – 3 ч 20 мин. При этом спрос на авиaperевозки постоянен. Рост пассажиропотока в международных аэропортах Манас и Ош составил 2,2 и 2,4 раза соответственно. Сокращение в 3 раза пассажиропотока в аэропорту Баткен, находящемся на границе с Республикой Узбекистан и в относительной близости к Республике Таджикистан, обусловлено изменением ситуации на пограничных пунктах пропуска, что привело к сокращению пассажиров из этих стран, летящих по международным направлениям через аэропорт Кыргызстана. Кроме того, в 2022 году в связи с проведением работы по ремонту и восстановлению искусственного покрытия взлетно-посадочной по-

лосы и рулежных дорожек аэропорт временно был закрыт.

Анализ среднего расстояния перевозок по видам транспорта показал, что в автомобильных и железнодорожных перевозках за рассматриваемый период с 1990 по 2023 год происходило незначительное изменение, а среднее расстояние перелетов снижалось. Это объясняется сокращением количества международных маршрутов, особенно со странами, находящимися на большом расстоянии от республики, после 1991 года. Относительное развитие как внутренних, так и международных маршрутов началось с 2010 года, о чем свидетельствует увеличение среднего расстояния перевозок (рис. 10). По данным Агентства воздушного транспорта Кыргызстана, за этот период было подписано 17 соглашений с иностранными государствами в сфере гражданской авиации.

В рамках данного исследования был проведен опрос местных жителей в отношении наличия потенциального спроса на внутренние авиaperевозки. Опрос случайно выбранных респондентов из генеральной совокупности производился с использованием методов

случайного подбора и снежного кома. Метод основывается на принципе сетевого распространения информации и рекомендаций от одного респондента к другому. Начав с некоторых первоначальных участников, называемых снежинками, исследователь просит рекомендовать других потенциальных участников для опроса. Таким образом, выборка расширяется в форме цепочки или снежного кома. Анкета включала вопросы, касающиеся

частоты совершения перелетов респондентами; предпочитаемых направлений перелета; целей поездки (выбирается из ограниченного списка); факторов, влияющих на принятие решения о перелете (выбираются из ограниченного списка). Далее было рассчитано распределение ответов респондентов в соответствии с их долей в общем количестве ответов. В соответствии с полученными результатами

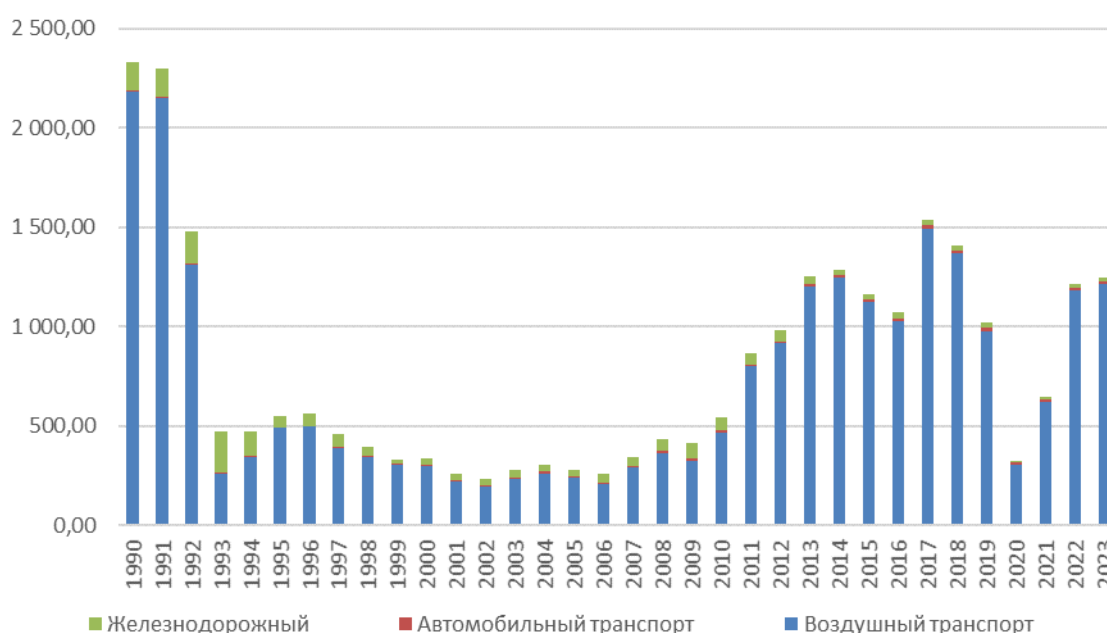


Рис. 10. Среднее расстояние перевозки по видам транспорта в Кыргызской Республике, км*

Fig. 10. Average haul by mode of transport in the Kyrgyz Republic, km

*Рассчитано авторами на основании данных Национального статистического комитета Кыргызской Республики.

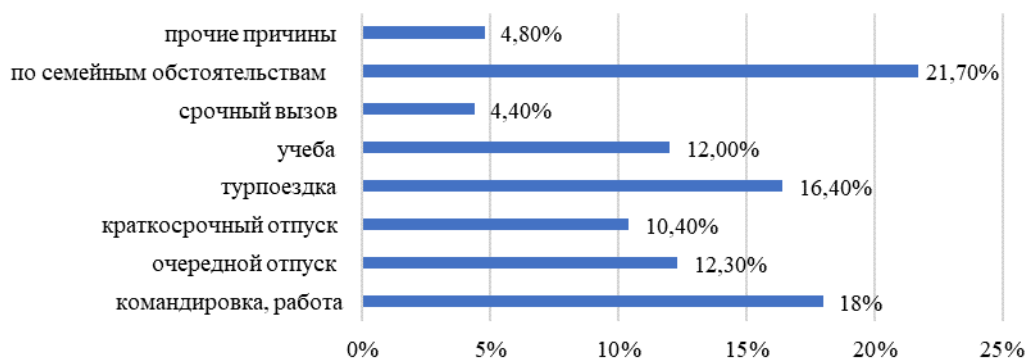


Рис. 11. Основные цели совершения перелетов местными жителями Кыргызской Республики

Fig. 11. The main purposes of flights by local residents of the Kyrgyz Republic

распределение целей совершения перелетов представлено на рис. 11.

Данные опроса показывают, что 21,7 % перелетов совершаются по семейным обстоятельствам (посещение родственников, семейные торжества, похороны и т. д.), 18 % перелетов осуществляются в рабочих целях, 16,4 % перелетов совершаются с целью отпуска (непонятно, чем отличается отпуск и туристические поездки), 12 % перелетов совершаются с целью обучения. Следовательно, можно сделать вывод, что внутренние перелеты с целью социального

взаимодействия и поддержания семейных контактов являются наиболее востребованными.

Распределение ответов респондентов на вопрос о влиянии стоимости перелета на принятие решение о совершении полета представлено на рис. 12. Более 59 % пассажиров принимают решение о совершении перелета на основании стоимости билета, что характерно для стран с развивающейся экономикой. Поэтому конкурентоспособное ценообразование является приоритетной задачей местных авиакомпаний.

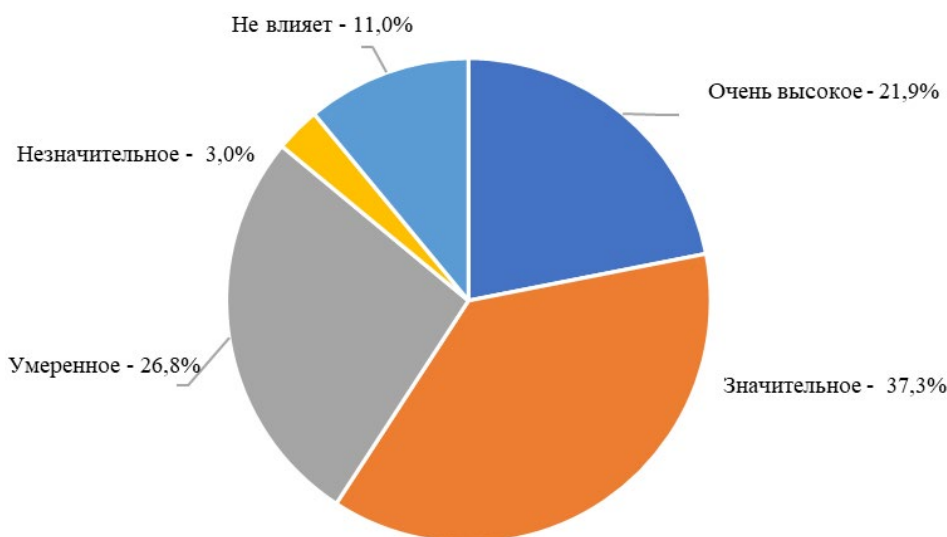


Рис. 12. Влияние стоимости перелета на принятие решения местных жителей Кыргызской Республики о совершении полета

Fig. 12. The impact of flight cost on the decision of local residents of the Kyrgyz Republic to take a flight



Рис. 13. Факторы, влияющие на принятие решений о совершении перелета местными жителями Кыргызской Республики

Fig. 13. Factors affecting flight decision of local residents of the Kyrgyz Republic

На рис. 13 представлены результаты оценки влияния наиболее значимых факторов на принятие решения о совершении перелета жителями Кыргызской Республики.

Из данных рисунка видно, что финансовые факторы выделили 42,6 % респондентов. Фактор частоты полетов и наличия маршрута выделили 22 % респондентов, что говорит о наличии неудовлетворенного спроса в отношении частоты выполнения рейсов и недостаточной доступности некоторых точек назначения. Факторы безопасности и надежности авиакомпании выделили 28 % респондентов.

Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают гипотезу о том, что развитие внутренней сети воздушного транспорта позволит увеличить авиационную подвижность населения, проживающего в горных районах, за счет устранения сезонных ограничений использования автомобильного транспорта, а также способствует увеличению спроса на международные авиаперевозки.

Заключение

Результаты проведенного исследования показали, что увеличение внутренней авиационной связанности населенных пунктов Кыргызской Республики является востребованным со стороны местного населения, так как существующая транспортная система с преобладающей долей автомобильного транспорта имеет сезонные ограничения использования в связи с особенностью эксплуатации дорог в высокогорных районах. Достаточно большая площадь территории, сложность рельефа, высокие риски схода лавин и оползней делают воздушный транспорт более удобным для перемещения между административными центрами республики. Это также подтверждается существующим спросом на внутренние авиаперевозки в 1990 году и структурой аэропортовой сети и сети посадочных площадок. За период с 1991 года наблюдается резкое сокращение авиационной подвижности населения во внутреннем сообщении. Доля внутреннего пассажиропотока в общем объеме пассажиропотока воздушного транспорта республики сократи-

лась в 2 раза и составила одну треть, а уровень общей авиационной подвижности населения сократился на 55 %, составив 0,18 поездки в расчете на одного жителя в год. В качестве основных причин видится общая деградация системы ВТ республики, которая наблюдалась до 2006 года, однако за последние 18 лет наметились положительные тенденции, которые позволяют говорить о возможном восстановлении внутреннего авиасообщения.

Международный опыт показывает, что развитие внутренней системы воздушного транспорта тесно связано с состоянием внешнего авиасообщения государства с мировыми экономическими, политическими и торговыми центрами. Международное авиасообщение определяет не только возможности экономического взаимодействия, но и создает предпосылки развития туризма. Географическое положение Республики Кыргызстан с точки зрения туристического потенциала можно сравнить с Республикой Непал, на территории которой расположена высочайшая вершина – г. Эверест (8 848 м). В северо-восточной части Республики Кыргызстан находится озеро Иссык-Куль, входящее в 30 крупнейших по площади озер мира и занимающее седьмое место по глубине. Оно расположено между живописными хребтами Тянь-Шаня: Кюнгёй-Ала-Тоо и Терской Ала-Тоо на высоте 1 608 м над уровнем моря. На юго-востоке республики в горной системе Памира находится одна из самых высоких вершин Центральной Азии – Пик Ленина (7 134 м). Эти географические объекты становятся местом притяжения путешественников со всего мира, о чем свидетельствует большое количество европейских и американских туристов, посещающих страну даже в условиях отсутствия прямого авиасообщения с Кыргызстаном, а также резкий рост пассажиропотока в аэропортах Иссык-Куль, Джалал-Абад и Раззаков. Таким образом, можно сделать вывод, что открытие международных маршрутов позволит существенно нарастить туристический пассажиропоток, что подтверждается опытом зарубежных стран по всему миру со схожим в географическом отношении рельефом. К таким странам можно отнести Республику

Непал, Новую Зеландию, Норвегию, Канаду. Для сравнения, доля европейских туристов в прилетающем в Республику Непал пассажиропотоке составляет около 40 % и имеет тенденцию к ежегодному увеличению.

Доступность туристических объектов внутри страны определяется наличием инфраструктуры и транспортной связанностью, которую в настоящее время обеспечивают коммерческие вертолетные перевозки в небольших объемах. Рост доходов от развития международных направлений может быть использован кыргызскими авиакомпаниями для развития внутренней авиационной связанности, так как внутренние маршруты являются менее прибыльными, а иногда и убыточными до момента их «раскатки».

Для дальнейшего исследования вопросов развития авиационной связанности горных поселений Кыргызской Республики необходимо провести многофакторный анализ формирования спроса на внутренние авиаперевозки с учетом исследования точек притяжения пассажиропотока не только местного населения, но и международных туристов.

Список литературы

1. Курманов У.Э. Перевозка крупногабаритных и специфических грузов по сложным участкам горных автомобильных дорог Кыргызской Республики // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. 2020. № 2 (50). С. 122–127.
2. Салморбекова Р.Б., Курманов У.Э. Транспортно-логистическая система автомобильного транспорта Кыргызской Республики // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10, № 9. С. 325–331. DOI: 10.33619/2414-2948/106/34
3. Ghambaryan G.G. Settlement pattern features in mountainous countries (on the Example of the Republic of Armenia) / G.G. Ghambaryan, A.H. Potosyan, V.G. Mkhitarayan, V.A. Potosyan, A.A. Ayriyants // Population and Economics. 2024. Vol. 8, no. 3. Pp. 130–155. DOI: 10.3897/popecon.8.e118381
4. Ghambaryan G.G. Problems of economic development of RA in the context of concept «Growth Poles and Centers». Yerevan: YSU Publishing House, 2020. 270 p. DOI: 10.46991/YSUPH/9785808424487 (in Armenian)
5. Kreutzmann H. Pamirian crossroads and beyond: Human geography and geopolitics. Leiden: Brill, 2024. 764 p.
6. Maharjan U. Aviation sector requires drastic reforms [Электронный ресурс] // The Rising Nepal, 21.11.2023. URL: <https://risingnepaldaily.com/news/35198> (дата обращения: 15.12.2024).
7. Bernier X. Regional airports and the accessibility of mountain areas: Networks, importance and contribution to development // International Journal of Sustainable Development and Planning. 2010. Vol. 5, iss. 2. Pp. 130–140. DOI: 10.2495/SDP-V5-N2-130-140
8. Рахимов Б.А. Реализация международных транспортных проектов в Кыргызстане: перспектива строительства железной дороги Китай – Кыргызстан – Узбекистан // Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки. 2020. № 2. С. 80–90.
9. Барыкин С.Е., Бойко И.А., Островская Н.В. Анализ развитости транспортной инфраструктуры Кыргызстана в целях международной интеграции // GLOBUS. 2020. № 6 (52). С. 55–58.
10. Суюнтбеков И.Э., Кененбаев А.Т., Байгубатова Н.М. Характеристика транспортной системы Кыргызской Республики и роли в ней автомобильного транспорта [Электронный ресурс] // Техника и технология транспорта. 2023. № 1 (28). ID: 12. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50427871_27385537.pdf (дата обращения: 15.12.2024).
11. Курманов У.Э. Состояние и перспективы развития воздушного транспорта в Кыргызской Республике // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2018. № 5. С. 19–21.
12. Турдугулова Г., Исмаилова Ж.К. Современное состояние и перспективы развития рынка пассажирских авиаперевозок в Кыргызстане // Наука, инновации и технологии: от идей к внедрению: материалы Международной научно-практической конференции. Комсомольск-на-Амуре, 07–11 февраля

2022 г. Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. С. 452–455.

13. Valdes V. Determinants of air travel demand in middle income countries // *Journal of Air Transport Management*. 2015. Vol. 42. Pp. 75–84. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2014.09.002

14. Adler N., Hashai N. Effect of open skies in the Middle East region // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2005. Vol. 39, iss. 10. Pp. 878–894. DOI: 10.1016/j.tra.2005.04.001

15. Cline R.C. Air transportation demand forecasts in emerging market economies: a case study of the Kyrgyz Republic in the former Soviet Union / R.C. Cline, T.A. Ruhl, G.D. Gosling, D. Gillen // *Journal of Air Transport Management*. 1998. Vol. 4, iss. 1. Pp. 11–23. DOI: 10.1016/S0969-6997(97)00012-4

16. Тархов С.А. Эволюционная морфология транспортных сетей. Смоленск: Универсум, 2005. 386 с.

17. Кулье М., Тамбурины А. Атлас оползней на территории Кыргызской Республики. Азиатский банк развития, 2023. 76 с. DOI: 10.22617/TCS240020-3

18. Шимомура Н. Проекты реабилитации дороги Бишкек-Ош (I) (II): Отчет о полевом обследовании [Электронный ресурс] // Японское Агентство международного сотрудничества (JICA). Бишкек, 2008. URL: chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12111498_02.pdf (дата обращения: 15.12.2024).

19. Peres D.J., Cancelliere A. Estimating return period of landslide triggering by Monte Carlo simulation // *Journal of Hydrology*. 2016. Vol. 541, iss. 9. Pp. 256–271. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2016.03.036

20. Torgoev I., Aleshin Yu., Ashirov G. Environmental effects of possible landslide catastrophes in the areas of radioactive waste warehousing in Kyrgyzstan (Central Asia) [Электронный ресурс] // *Semantic Scholar*. 2009. URL: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:197411983> (дата обращения: 15.12.2024).

21. Grosche T., Rothlauf F., Heinzl A. Gravity models for airline passenger volume es-

timation // *Journal of Air Transport Management*. 2007. Vol. 13, iss. 4. Pp. 175–183. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2007.02.001

22. Colin C.H.L. Dynamic relationship between air transport, economic growth and inbound tourism in Cambodia, Laos, Myanmar and Vietnam / C.H.L. Colin, Ya. Zhang, J. Gow, Vu. Xuan-Binh [Электронный ресурс] // *Journal of Air Transport Management*. 2022. Vol. 98. ID: 102161. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2021.102161 (дата обращения: 15.12.2024).

23. Hakim M.M., Merkert R. Econometric evidence on the determinants of air transport in South Asian countries // *Transport Policy*. 2019. Vol. 83. Pp. 120–126. DOI: 10.1016/j.tranpol.2017.12.003

24. Исмаилова Ж.К., Сатыбеков А.Н. Анализ системы управления безопасностью полетов на практике международных аэропортов // *Известия национальной академии наук Кыргызской Республики*. 2023. № 5. С. 227–231.

25. Гусева В.И., Айдарова К.Р. Конкуренция на рынке услуг пассажирских авиаперевозок в Кыргызской Республике на современном этапе // *Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета*. 2020. Т. 20, № 7. С. 16–20.

26. Полешкина И.О. Прогнозирование пассажиропотоков социально значимых авиационных маршрутов внутри арктического региона // *Экономика региона*. 2024. Т. 20, № 2. С. 591–607. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-2-16

27. Назгуль Ж. Туристическая отрасль в Кыргызстане: тенденции и вызовы // *Университет Центральной Азии*. 2017. Доклад № 42. 54 с.

References

1. Kurmanov, U.E. (2020). Transportation of bulky and specific cargo on complex sections of mountain roads of Kyrgyz Republic. *Polytechnic Bulletin. Series: Engineering Studies*, no. 2 (50), pp. 122–127. (in Russian)

2. Salmorbekova, R., Kurmanov, U. (2024). Transport and logistics system of automobile transport of the Kyrgyz Republic. *Bulletin of Science and Practice*, vol. 10, issue 9, pp. 325–331. DOI: 10.33619/2414-2948/106/34 (in Russian)

3. **Ghambaryan, G.G., Potosyan, A.H., Mkhitarian, V.G., Potosyan, V.A., Ayriyants, A.A.** (2024). Settlement pattern features in mountainous countries (on the Example of the Republic of Armenia). *Population and Economics*, vol. 8, no. 3, pp. 130–155. DOI: 10.3897/popecon.8.e118381
4. **Ghambaryan, G.G.** (2020) Problems of economic development of RA in the context of concept “Growth Poles and Centers”. YSU Publishing House, Yerevan, 270 p. DOI: 10.46991/YSUPH/9785808424487 (in Armenian)
5. **Kreutzmann, H.** (2024). Pamirian crossroads and beyond: Human geography and geopolitics, Leiden: Brill, 764 p.
6. **Maharjan, U.** (2023). Aviation sector requires drastic reforms. *The Rising Nepal*, 21.11.2023. Available at: <https://risingnepaldaily.com/news/35198> (accessed: 15.12.2024).
7. **Bernier, X.** (2010). Regional airports and the accessibility of mountain areas: Networks, importance and contribution to development. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, vol. 5, issue 2, pp. 130–140. DOI: 10.2495/SDP-V5-N2-130-140
8. **Rakhimov, B.A.** (2020). Implementation of international transport projects in Kyrgyzstan: Prospects of construction of the China-Kyrgyzstan-Uzbekistan Railroad. *Moscow University Bulletin. Series 12. Political Science*, no. 2, pp. 80–90.
9. **Byrkin, S.E., Boyko, I.A., Ostrovskaya, N.V.** (2020). Analyzing the development of transport infrastructure in Kyrgyzstan for international integration purposes. *Globus*, no. 6 (52), pp. 55–58. (in Russian)
10. **Suyuntbekov, I.E., Kenenbaev, A.T., Baigubatova, N.M.** (2023). Characteristics of the transport system of the Kyrgyz Republic and the role of road transport in it. *Tekhnika i Tekhnologiya Transporta*, no. 1 (28), ID: 12. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50427871_27385537.pdf (accessed: 15.12.2024). (in Russian)
11. **Kurmanov, U.E.** (2018). Status and development prospects of air transport in the Kyrgyz Republic. *Nauka, Novyye Tekhnologii i Innovatsii Kyrgyzstana*, no. 5, pp. 19–21. (in Russian)
12. **Turdugulova, G., Ismailova, Zh.K.** (2022). Current state and prospects of development of the passenger air transportation market in Kyrgyzstan. In: *Nauka, innovatsii i tekhnologii: ot idey k vnedreniyu: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, pp. 452–455. (in Russian)
13. **Valdes, V.** (2015). Determinants of air travel demand in middle income countries. *Journal of Air Transport Management*, vol. 42, pp. 75–84. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2014.09.002
14. **Adler, N., Hashai, N.** (2005). Effect of open skies in the Middle East region. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 39, issue 10, pp. 878–894. DOI: 10.1016/j.tra.2005.04.001
15. **Cline, R.C., Ruhl, T.A., Gosling, G.D., Gillen, D.** (1998). Air transportation demand forecasts in emerging market economies: a case study of the Kyrgyz Republic in the former Soviet Union. *Journal of Air Transport Management*, vol. 4, issue 1, pp. 11–23. DOI: 10.1016/S0969-6997(97)00012-4
16. **Tarchov, S.A.** (2005). Evolutionary morphology of transport networks. Smolensk: Universum, 386 p. (in Russian)
17. **Coulier, M., Tamburini, A.** (2023). Landslides atlas of the Kyrgyz Republic. *Aziatskiy bank razvitiya*, 76 p. DOI: 10.22617/TCS240020-3 (in Russian)
18. **Shimomura, N.** (2008). Bishkek-Osh Road Rehabilitation Projects (I) (II): Field Survey Report. *Japan International Cooperation Agency (JICA)*. Available at: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12111498_02.pdf (accessed: 15.12.2024).
19. **Peres, D.J., Cancelliere, A.** (2016). Estimating return period of landslide triggering by Monte Carlo simulation. *Journal of Hydrology*, vol. 541, issue 9, pp. 256–271. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2016.03.036
20. **Torgoev, I., Aleshin, Yu., Ashirov, G.** (2009). Environmental effects of possible landslide catastrophes in the areas of radioactive waste warehousing in Kyrgyzstan (Central Asia). *Semantic Scholar*. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:197411983> (accessed: 15.12.2024).

21. Grosche, T., Rothlauf, F., Heinzl, A. (2007). Gravity models for airline passenger volume estimation. *Journal of Air Transport Management*, vol. 13, issue 4, pp. 175–183. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2007.02.001

22. Colin, C.H.L., Zhang, Ya., Gow, J., Xuan-Binh, Vu. (2022). Dynamic relationship between air transport, economic growth and inbound tourism in Cambodia, Laos, Myanmar and Vietnam. *Journal of Air Transport Management*, vol. 98, ID: 102161. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2021.102161 (accessed: 15.12.2024).

23. Hakim, M.M., Merkert, R. (2019). Econometric evidence on the determinants of air transport in South Asian countries. *Transport Policy*, vol. 83, pp. 120–126. DOI: 10.1016/j.tranpol.2017.12.003

24. Ismailova, Zh.K., Satybekov, A.N. (2023). Analysis of the flight safety management system in the practice of international airports. *News of The National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*, no. 5, pp. 227–231. (in Russian)

25. Guseva, V.I., Aidarova, K.R. (2020). Competition in the market of the passenger air transportation services in the Kyrgyz Republic at the modern stage. *Herald of KRSU*, vol. 20, no. 7, pp. 16–20. (in Russian)

26. Poleshkina, I.O. (2024). Forecasting passenger traffic of socially significant air routes within the arctic region. *Economy of Regions*, vol. 20, no. 2, pp. 591–607. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-2-16

27. Nazgul, J. (2017). Tourism industry in Kyrgyzstan: Trends and challenges. *Universitet Tsentralnoy Azii. Doklad no. 42*, 49 p. (in Russian)

Сведения об авторах

Курманов Улан Эсембекович, кандидат технических наук, профессор, директор Кыргызского авиационного института им. И. Абдраимова, Ulan.kurmanov@bk.ru.

Салморбекова Рита Бобуевна, доктор социологических наук, профессор кафедры естественно-научных дисциплин Кыргызского авиационного института им. И. Абдраимова, r.salmorbekova@mail.ru.

Исмаилова Жыргал Кусейиновна, кандидат философских наук, доцент, заместитель директора по научной работе Кыргызского авиационного института им. И. Абдраимова, zhyismailova@gmail.com.

Полешкина Ирина Олеговна, доктор технических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела научных исследований МГТУ ГА, ipoleshkina@mail.ru.

Information about the authors

Ulan E. Kurmanov, Candidate of Technical Sciences, Professor, Director of the Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdraimov, ulan.kurmanov@bk.ru.

Rita B. Salmorbekova, Doctor of Sociological Sciences, Professor of the Department of Natural Science Disciplines of the Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdraimov, r.salmorbekova@mail.ru.

Zhyrgal K. Ismailova, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Deputy Director for Scientific Work of the Kyrgyz Aviation Institute named after I. Abdraimov, zhyismailova@gmail.com.

Irina O. Poleshkina, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher in the Research Department of the Moscow State Technical University of Civil Aviation, ipoleshkina@mail.ru.

Поступила в редакцию	22.01.2025	Received	22.01.2025
Одобрена после рецензирования	25.02.2025	Approved after reviewing	25.02.2025
Принята в печать	25.03.2025	Accepted for publication	25.03.2025