

УДК 656.7.076

DOI: 10.26467/2079-0619-2022-25-2-54-69

Роль малой авиации в обеспечении транспортной доступности арктических регионов: проблемы и направления развития

И.О. Полешкина¹

¹*Московский государственный технический университет гражданской авиации,
г. Москва, Россия*

Аннотация: На основании особенностей природно-климатических условий регионов восточной части Арктической зоны Российской Федерации в статье определена главенствующая роль малой авиации в обеспечении пассажирских перевозок и оказания услуг санитарной авиации и МЧС. Проанализировано современное состояние транспортной системы этой территории, которое характеризуется отсутствием железнодорожного сообщения, наличием автомобильных дорог только сезонного пользования в виде автозимников, главенствующей ролью водного транспорта в организации грузовых перевозок на основе сложных долгосрочных (более одного года) мультимодальных схем доставки, крайне высокой стоимостью региональных и местных авиаперевозок. Целью исследования является анализ состояния системы малой авиации в восточной Арктике России, выявление факторов, сдерживающих ее развитие, и разработка предложений по их устранению. В статье рассматривается состояние действующей аэропортовой сети, маршрутной сети и парка эксплуатируемых воздушных судов действующих авиакомпаний, обслуживающих эти территории. Ограниченная аэропортовая сеть не обеспечивает авиационную доступность каждого населенного пункта Арктической зоны и приводит к транспортной дискриминации. Отсутствие регулярных рейсов во внутрилулусном (местном) сообщении приводит к увеличению времени ожидания перевозки и снижает спрос на нее. Устаревший парк судов малой авиации с низкой экономической эффективностью приводит к вытеснению их вертолетным сообщением. Стоимость летного часа вертолетов в условиях Арктики составляет 500 000–650 000 руб. В статье рассмотрены правовые ограничения, сдерживающие развитие местных авиаперевозок в Арктической зоне, которые заключаются в завышенных требованиях к компаниям и авиапредприятиям, обслуживающим деятельность малой авиации. На основании анализа зарубежного опыта предложены направления совершенствования российского законодательства, регулирующего деятельность малой авиации, которые позволят снизить затраты на содержание аэропортовой сети, тем самым стимулируя ее расширение, повышая уровень транспортной доступности отдаленных населенных пунктов Арктической зоны. Разработаны целевые показатели, на достижение которых направлены предложенные мероприятия совершенствования системы воздушного транспорта Арктической зоны.

Ключевые слова: транспортная доступность, подвижность населения, малая авиация, Арктическая зона, аэропортовая сеть, местные авиаперевозки.

Для цитирования: Полешкина И.О. Роль малой авиации в обеспечении транспортной доступности арктических регионов: проблемы и направления развития // Научный Вестник МГТУ ГА. 2022. Т. 25, № 2. С. 54-69. DOI: 10.26467/2079-0619-2022-25-2-54-69

Contribution of general aviation to ensuring transport accessibility to the Arctic regions: the challenges and areas of focus

I.O. Poleshkina¹

¹*Moscow State Technical University of Civil Aviation, Moscow, Russia*

Abstract: The article defines the dominant position of general aviation to ensure passenger transportation, to render the sanitary aviation and the Ministry of Emergencies services, taking into consideration the natural and climatic conditions of the Russian Federation Eastern Arctic. It analyzes the current state of the transport system of this territory, which is characterized by the railway communication lack, available roads for only seasonal purpose – winter roads, and the key role of water transport in the organization of freight transport based on the complex long-term (more than one year) multimodal

delivery schemes, extremely high cost of regional and local air transportation. The purpose of the study is to analyze the state of the general aviation system in the Eastern Arctic of Russia and identify the factors, constraining its development, and to formulate proposals for their elimination. The article examines the state of the operating airport network, route network and operators' fleet of aircraft – in service which render services to these territories. The limited airport network does not provide aviation accessibility to each settlement of the Arctic zone and causes transport discrimination. The lack of scheduled flights in local communication leads to increased waiting time for transportation and reduces demand. The outdated general aviation fleet with low economic efficiency is outcompeted by the helicopter service. The cost of a helicopter flight hour in the Arctic is 500–650 thousand rubles. The article considers the legal restrictions, that are associated with overstated requirements for companies and aviation enterprises serving the general aviation activities and hinder the development of local air transportation in the Arctic zone. Based on the analysis of foreign experience, the areas of focus to improve the Russian legislation, regulating the general aviation activities, which will allow us to reduce the costs to maintain the airport network, thereby stimulating its expansion for the purpose of increasing the level of transport accessibility to remote settlements of the Arctic zone, are proposed. The proposed measures to improve the air transport system in the Arctic zone are aimed to achieve the formulated targets.

Key words: transport accessibility, population mobility, general aviation, Arctic zone, airport network, local air transportation.

For citation: Poleshkina, I.O. (2022). Contribution of general aviation to ensuring transport accessibility to the Arctic regions: the challenges and areas of focus. *Civil Aviation High Technologies*, vol. 25, no. 2, pp. 54–69. DOI: 10.26467/2079-0619-2022-25-2-54-69

Введение

Малая авиация является незаменимым элементом транспортной системы арктических регионов в силу географических и природно-климатических особенностей этих территорий. Площадь Арктической зоны Российской Федерации составляет около 2,2 млн кв. км суши, то есть 12,8 % площади всей страны, с населением более 2,5 млн человек. Для регионов Арктической зоны России характерна низкая плотность населения, дисперсионное расселение и крайне суровые природно-климатические условия. Вместе с тем на этих территориях сосредоточен основной запас полезных ископаемых страны, освоение которых требует привлечения высококвалифицированных специалистов и рабочей силы, а также развития транспортной инфраструктуры. По территории Арктической зоны проходит самая протяженная морская граница страны длиной 22 600 км. Всю территорию Арктической зоны России с точки зрения особенностей природно-климатических условий можно разделить на две зоны: Арктическую зону регионов Европейской части России (до Уральских гор) и Арктическую зону регионов Восточной части России (за Уральскими горами). В состав Арктической зоны России включены территории шести регионов Европейской части: Мурман-

ская область, территории муниципальных образований «Беломорский муниципальный район», «Лоухский муниципальный район» и «Кемский муниципальный район» Республики Карелия, территории муниципальных образований «Город Архангельск», «Мезенский муниципальный район», «Новая Земля», «Город Новодвинск», «Онежский муниципальный район», «Приморский муниципальный район», «Северодвинск» Архангельской области, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа, городской округ «Воркута» Республики Коми, и три региона Восточной части страны: Чукотский автономный округ, территории городского округа города Норильска, Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района, Туруханского района Красноярского края и территории 13 районов Республики Саха (Якутия), а также земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане, указанные в постановлении Президиума ЦИК СССР от 15 апреля 1926 г. и других актах СССР¹.

¹ Указ президента Российской Федерации О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации в редакции указов от 27.06.2017 № 287, от 13.05.2019 № 220, от 05.03.2020 № 164 [Электронный ресурс] // Pravo. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102349446> (дата обращения: 27.10.2021).

Анализу состояния и путей развития транспортной системы европейской части российской Арктики посвящено большое количество исследований [1–4]. Для районов восточной части Арктической зоны России характерны более суровые природно-климатические условия, чем для районов западной ее части. Пороговые значения минимальной температуры зимой в европейской части составляют -31°C , а в восточной части эти значения опускаются ниже -60°C . На этой территории наблюдается максимальный перепад суточных и годовых температур. Перепад годовых температур может превышать 80°C . В связи с этим восточная часть Арктической зоны России, в границах от Таймыра до Чукотки, относится к абсолютно неблагоприятной зоне природной дискомфортности [5].

Природно-климатические условия и особенность очагового размещения населенных пунктов и хозяйствующих субъектов Арктической зоны накладывают жесткие ограничения на развитие транспортной инфраструктуры. Анализ состояния транспортной системы восточной части Арктической зоны показал, что:

- на этих территориях отсутствует железнодорожное и круглогодичное автомобильное сообщение;
- автомобильные магистрали представлены исключительно автозимниками с мало развитой инфраструктурой (недостаточным количеством заправочных станций, гостиниц, пунктов питания, автомастерских);
- в летнее время основу транспортного сообщения составляют водные пути, которые в летний период также имеют ограниченные сроки навигации в связи с обмелением русел рек и распространением пожаров;
- грузовые перевозки осуществляются по многоступенчатым безальтернативным долгосрочным мультимодальным схемам доставки (сроком более одного года), имеющим жесткие сезонные ограничения и требующим большого

количества пунктов депонии (хранения) грузов в местах стыковок видов транспорта и сезонного ожидания открытия следующих участков путей сообщения, пассажирские перевозки по таким схемам осуществляются лишь на ограниченных участках маршрутов [6];

- воздушный транспорт является безальтернативным в обслуживании не только межрайонных, но зачастую и внутрирайонных пассажирских перевозок, однако уровень развития системы воздушного транспорта в Арктической зоне России существенно отстает от уровня его развития в Арктической зоне развитых стран мира.

Опыт развитых стран по организации транспортного сообщения в Арктике доказывает, что именно воздушный транспорт является основой не только пассажирских, но и срочных грузовых перевозок, имеющих большое социальное значение. Это обусловлено его гибкостью и отсутствием жестких сезонных ограничений эксплуатации^{2,3}. Отсутствие же нормально действующей системы воздушного транспорта в арктических регионах в условиях безальтернативности используемых видов транспорта приводит к серьезной транспортной дискриминации данных территорий. Исследованию вопросов транспортной дискриминации местного населения северных территорий посвящено большое количество исследований, которые отражают последствия такой дискриминации. Среди них можно выделить низкую подвижность населения, отсутствие доступа к социально значимым услугам, плохое продоволь-

² Alaska aviation system plan, Phase III, CFAP00484 | AIP 3-02-0000-024-2018. Alaska Department of Transportation & Public Facilities Statewide Aviation, January 2021. 34 p.

³ Civil aviation infrastructure in the North. Transport Canada. Spring Reports of the Auditor General of Canada to the Parliament of Canada [Электронный ресурс] // oag-bvg. 2017. URL: https://www.oag-bvg.gc.ca/internet/English/parl_oag_201705_06_e_42228.html (дата обращения: 27.10.2021).

ственное обеспечение, завышенный уровень стоимости жизни [7–14].

Целью данного исследования является анализ состояния системы воздушного транспорта в восточной части Арктической зоны России, определение в ней места малой авиации, выявление проблем и направлений ее развития.

Структура системы воздушного транспорта в Арктической зоне

Функционирование системы воздушного транспорта Арктической зоны России определяет состояние шести ее составляющих: аэропортовой сети; действующей маршрутной сети авиакомпаний, обслуживающих эти территории; расписания рейсов; состояния и достаточности парка воздушных судов; кадрового состава авиакомпаний и авиапредприятий, обслуживающего деятельность авиаперевозок; наличие технической и технологической инфраструктуры для организации воздушного движения и обслуживания полетов (метеорологическое, навигационное, техническое обслуживание). Состояние этих шести составляющих определяет ценовую и физическую доступности авиаперевозок для местного населения.

Каждый элемент системы воздушного транспорта в Арктической зоне предлагается оценивать по следующим показателям, представленным на рис. 1. Состояние аэропортовой сети можно оценить по количеству действующих аэропортов в Арктической зоне РФ, плотности и географии их размещения в расчете на площадь обслуживаемой территории и численность местного населения, длине и типу покрытия взлетно-посадочной поло-

сы (ВПП), а также оснащению аэропорта объектами наземной инфраструктуры для обслуживания воздушных судов (ВС), пассажиров и грузов. Состояние парка ВС предлагается оценивать по количеству воздушных судов различных типов в парке авиакомпаний, обслуживающих эти территории, возрасту воздушных судов и экономичности их использования. Состояние маршрутной сети определяется количеством регулярных и нерегулярных маршрутов, а также их географией. Маршрутная сеть влияет на составление расписания полетов, которое в арктических регионах предлагается оценивать показателями регулярности рейсов в разрезе направлений перевозки, частотой нерегулярных рейсов при организации местных перевозок, временем ожидания стыковочных рейсов при организации местных региональных и межрегиональных перевозок, а также частотой отмены рейсов в связи с природно-климатическими условиями этих территорий. Кадровый состав авиакомпаний и авиапредприятий оценивается количеством персонала, его средним возрастом и уровнем квалификации в разрезе специальностей. Система организации воздушного движения и аэронавигационного обслуживания оценивается качеством предоставляемых услуг.

Для выявления проблем обеспечения транспортной доступности населенных пунктов Арктической зоны России было проанализировано состояние шести составляющих системы воздушного транспорта (рис. 1). Для каждого из составляющих элементов предложены мероприятия, направленные на решение выделенных проблем в системе воздушного транспорта Арктических регионов.

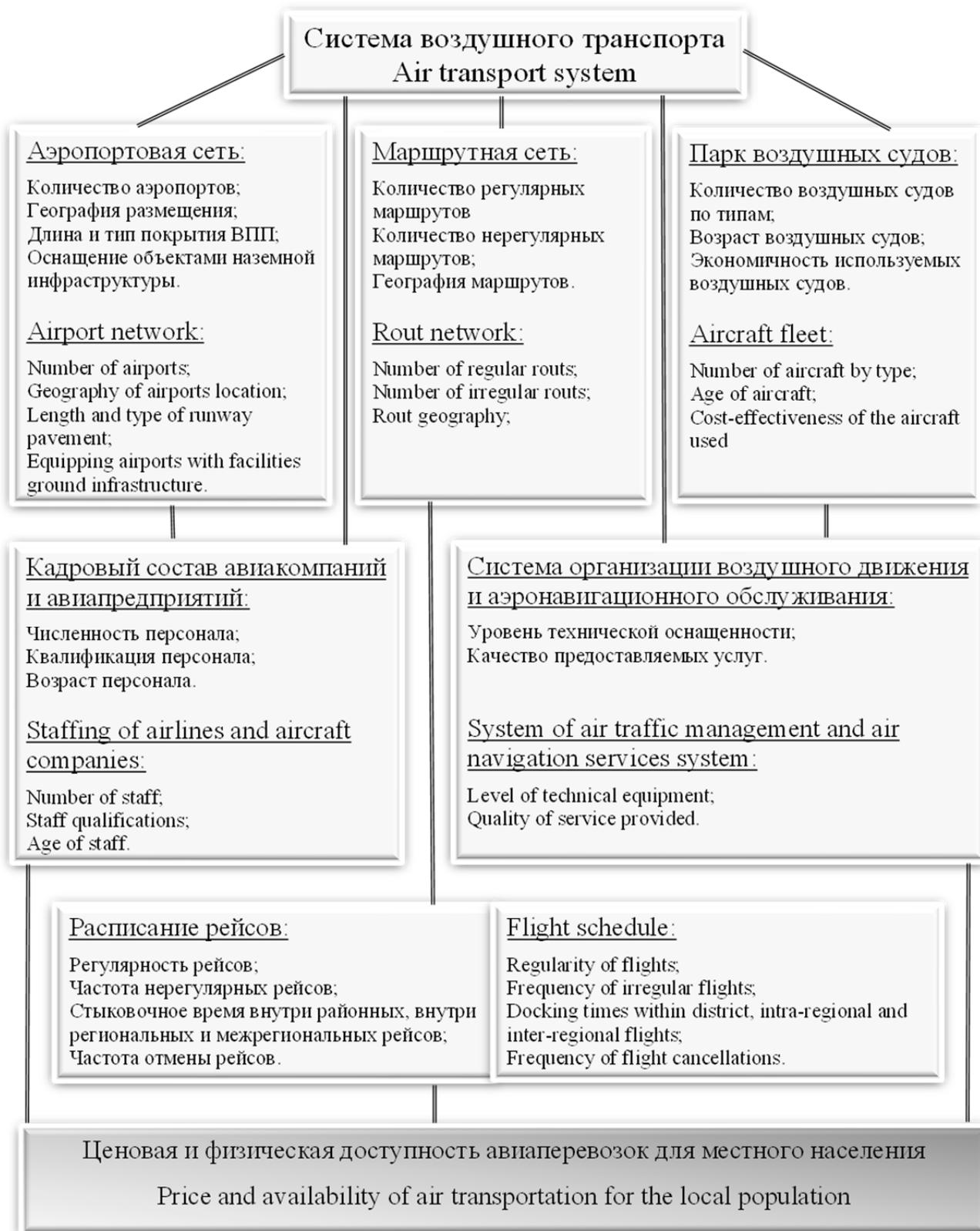


Рис. 1. Элементы системы воздушного транспорта, определяющие ценовую и физическую доступность авиаперевозок Арктической зоны

Fig. 1. Elements of the air transport system determining the price affordability and availability of air transportation in the Arctic zone

Таблица 1
Table 1

Характеристика аэропортовой сети восточной части Арктической зоны Российской Федерации
Indicators of the airport network in the Arctic zone eastern part of the Russian Federation

Регион	Площадь АЗ, тыс. кв. км	Численность населения АЗ, чел.	Количество населенных пунктов АЗ, шт.	Количество аэропортов в АЗ, шт.	Количество аэропортов в расчете на 1 000 кв. км, единиц	Количество аэропортов в расчете на 1 000 жителей, единиц
Красноярский край	1 095,12	237 247	72	9	0,01	0,15
Республика Саха (Якутия)	1 625,62	67 652	130	14	0,01	0,21
Чукотский автономный округ	723,50	49 300	43	9	0,01	0,18
Итого	3 444,24	354 199	245	32	0,01	0,18

Состояние системы воздушного транспорта в районах арктической зоны Российской Федерации и предложения по ее развитию

Аэропортовая сеть восточной части российской Арктики представлена 32 аэропортами регионального и местного значения (табл. 1) [15]. По сравнению с 1991 г. количество аэропортов на этой территории сократилось в 3 раза. Так, в настоящих границах Арктической зоны Красноярского края в 1991 г. действовало 14 аэропортов, в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) – 42 аэропорта, в Чукотском автономном округе – 43 аэропорта. То есть в расчете на 1 000 кв. км площади в среднем приходилось 0,03 аэропорта.

Все действующие на сегодняшний день аэропорты в Арктической зоне Российской Федерации расположены преимущественно в районных центрах. Исключение составляет только Арктическая зона Красноярского края. Отсутствие аэропортов за пределами районных центров делает регулярные авиаперевозки недоступными для отдаленных населенных пунктов, что снижает авиационную подвижность населения и, как следствие, увеличивает их стоимость [16].

Для сравнения, территорию Аляски площадью 1 718 000 кв. км обслуживает 459 аэропортов. В расчете на 1000 кв. км приходится 0,26 аэропорта. Численность населения Аляски составляет 731 454 человека. Если исключить численность населения самого крупного города – Анкориджа (около 300 000 чел.), то в расчете на 1 000 жителей на Аляске приходится 1,06 аэропорта, что в 100 раз больше, чем в восточной части Арктической зоны России [17].

Причиной столь значительного сокращения количества аэропортов в России являются крайне высокие финансовые затраты на обеспечение требований ФАП-142 «Требования авиационной безопасности к аэропортам». Согласно данным требованиям, к региональным и местным аэропортам в Арктике предъявляются такие же требования, как и к крупнейшим международным аэропортам России. Помимо требований авиационной безопасности равные требования к международным, региональным и местным аэропортам применяются в отношении еще целого ряда параметров. Так, ФАП-262 регламентируют требования к аэродромам; ФАП-251 регламентируют правила регистрации аэродромов и вертодромов; ФАП-121 определяют требования к организациям, осуществляющим аэропортовую деятельность; ФАП-286

регламентируют требования к операторам аэродромов ГА. Из-за столь жесткого правового регулирования аэропортовой и аэродромной деятельности количество аэродромов авиации общего назначения и взлетных площадок в России составляет всего 400 единиц, в то время как в ЕС – 4 200, в США – 19 300, где действуют более мягкие авиационные правила [18].

В воздушном кодексе и ФАПх Российской Федерации в настоящее время отдельно не выделено понятие малой авиации, воздушных судов малой авиации, аэродромов, посадочных площадок и их классификации с регламентированием деятельности, к которой, по мнению специалистов, должны применяться более упрощенные требования [9–22]. Понятие вертолетной площадки определено в Воздушном кодексе с упрощенной процедурой эксплуатации, однако если посадочная площадка эксплуатируется больше 30 дней в году, она становится объектом транспортной инфраструктуры и регламент по упрощению процедур уже не действует. В настоящее время вопрос упрощения требований к аэропортам с малой интенсивностью полетов решается в рамках поручения Правительства Российской Федерации от 05.12.2019 № МА-П9-10724 о проработке вопросов в отношении оптимизации требований к проектным решениям по строительству малых региональных аэропортов на труднодоступных территориях, оптимизации стоимости содержания объектов инфраструктуры аэропортов с малой интенсивностью полетов. На основании данного поручения разрабатываются проекты приказов Минтранса России «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Требования авиационной безопасности к аэропортам"», «Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотра»⁴.

⁴ Доклад «Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2020 году, основных задачах на 2021 год и среднесрочную перспективу» [Электронный ресурс] // Федеральное агентство воздушного транспорта Российской Федерации. URL: <https://favt.gov.ru/public/materials/1/7/0/9/7/170970c75541832932338f8fd4c2f59.pdf> (дата обращения: 27.10.2021).

Вторым обязательным элементом системы воздушного транспорта в Арктике является маршрутная сеть действующих авиакомпаний и стыковка рейсов между ними. Анализ маршрутной сети авиакомпаний восточной части российской Арктики показал, что маршрутная сеть авиакомпаний в каждом из рассматриваемых регионов обеспечивает лишь связь столицы региона с административными центрами арктических районов. При этом регулярные межрайонные авиаперевозки внутри регионов практически отсутствуют, как и межрегиональные перевозки между населенными пунктами арктической зоны. Незрелость маршрутной сети авиакомпаний обусловлена недостаточным уровнем платежеспособного спроса для открытия новых маршрутов и несогласованностью действий региональных авиаперевозчиков. Отсутствие спроса связано с чрезмерно высокой стоимостью авиаперевозок, что является следствием завышенных правовых требований к региональным и местным аэропортам, а также самим перевозчикам местного значения. Существенные ограничения на организацию местных авиаперевозок оказывают ФАП № 246, содержащие требования к коммерческим авиаперевозчикам и порядок их сертификации; ФАП № 128 «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», которые регламентируют избыточные требования к наземному обслуживанию судов малой авиации, не выделяя их в отдельный тип воздушных судов, ФАП № 147, регламентирующие требования к членам экипажа ВС, специалистам по техническому обслуживанию ВС и сотрудникам по обеспечению полетов гражданской авиации.

Для решения проблемы связанности маршрутных сетей региональных авиакомпаний Правительством Российской Федерации было принято решение о создании на территории Сибири и Дальнего Востока единого авиаперевозчика в лице уже существующего АО «Авиакомпания «Аврора»⁵.

Третьей неотъемлемой составляющей системы воздушного транспорта в Арктике яв-

⁵ Там же.

Таблица 2
Table 2

Структура парка и возраст воздушных судов авиакомпании «Полярные авиалинии»^{*}
Structure of the fleet and age of Polar Airlines aircraft

Тип воздушного судна	Количество в парке авиакомпании, шт.	Средний возраст, лет	Максимальное количество кресел, шт.
АН-24	12	35–40	48
АН-26	3	30–35	43
Л-410	5	20–25	19
Ми-8Т	9	30–35	22
Ми-8МТВ	16	5–10	22
АН-2	7	40–45	12
АН-3	6	10–15	9
Da-40	1	0–5	6
Рс-6	2	0–5	2
Всего	61	X	X

^{*} Годовой отчет АО «Авиакомпания «Полярные авиалинии» 2020 г. Якутск, 2021 г.

ляется действующий парк воздушных судов. Суровые природно-климатические условия, низкая плотность населения и рассеянность населенных пунктов на большой территории предъявляют особые требования к воздушным судам. С одной стороны, эксплуатируемые воздушные суда должны выдерживать воздействие низких температур и иметь сертификацию на эксплуатацию при температурах -60°C . Сертификация воздушных судов для эксплуатации в таких условиях осложняется наличием большого количества электроники на борту, особенно чувствительной к низким температурам [23]. К отечественным воздушным судам, отвечающим этим требованиям, относятся: Ан-24, Ан-26, Ан-2, Ан-3, Ми-8. Кроме того, на Уральском заводе гражданской авиации организована сборка чешского самолета Л-410 «Тундра» и австрийского самолета Diamond DA-40. Однако эти суда находятся за гранью своего допустимого срока эксплуатации и требуют обновления. В табл. 2 приведены структура и средний возраст парка воздушных судов авиакомпании «Полярные авиалинии», обслуживающей территорию Республики Саха (Якутия).

Для решения проблемы обновления парка воздушных судов на региональных и местных перевозках в России разрабатываются новые

самолеты «Байкал» и ТВРС-44 (его название еще выбирается). Самолет «Байкал» будет иметь полезную нагрузку – 2 т, дальность полета – 1500 км, крейсерскую скорость – 300 км/ч. Для взлета ему требуется грунтовая взлетно-посадочная полоса длиной 250 метров. Таким образом, планируется, что данное воздушное судно сможет полностью заменить самолеты Ан-2. Предполагается, что самолет ТВРС-44 будет иметь взлетную массу 17 500 кг, максимальную крейсерскую скорость – 510 км/ч, дальность полета – 1250 км, пассажироместимость 40–44 чел. Требуемая длина ВПП составит 1 300 м. Этот самолет сможет заменить выбывающие из эксплуатации ВС Ан-24 и Ан-26. Однако проведение летных испытаний и сертификация займут еще не один год. Серийное производство самолета «Байкал» планируется запустить в 2024 г., а самолета ТВРС-44 – в 2025 г.

С другой стороны, низкая плотность населения и его дисперсионное расселение для организации экономически целесообразного регулярного авиасообщения с малонаселенными пунктами требует наличия судов малой вместимости, которые в зарубежной практике называются воздушными судами малой авиации. Под малой авиацией понимается сегмент региональных и местных авиаперевозок, экс-

платящий самолеты взлетной массой до 5,7 тонны или вертолеты до 3,1 тонны. Среди воздушных судов российского производства это Ан-2 и Ан-28, канадский Twin Otter, американский Cessna 208, вертолет Ми-2. Только 20 коммерческих эксплуатантов в России имеют в своем парке какие-либо из этих судов. Например, авиакомпания «Полярные авиалинии», обслуживающая 96 % внутриулусных (местных) социально значимых авиаперевозок в своем составе имеет семь судов Ан-2 и шесть судов Ан-3. Местные авиаперевозки осуществляются преимущественно вертолетами Ми-8, которых в парке авиакомпании насчитывается 25 шт. Из-за завышенных правовых требований к коммерческим эксплуатантам судов малой авиации их количество в России постоянно сокращается, что приводит к наличию неудовлетворенного спроса на местные авиаперевозки. По данным Федерации авиации общего назначения в российский парк самолетов малой авиации насчитывает 7 500 судов, в то время как в ЕС он составляет 110 000, а в США – 221 743 [18]. В США в расчете на 100 000 человек приходится 76,5 судов малой авиации, в России – только 3,1 самолета. По оценкам специалистов, потребность российской Арктики в судах малой авиации, вертолетах и региональных самолетах составляет от 1 000 до 3 000 единиц. Потребность в самолетах «Байкал», которые должны заменить устаревшие суда Ан-2, на период до 2030 г. руководство уральского авиационного завода оценивает в 500–650 судов.

В Российском законодательстве есть понятие «авиация общего назначения», к деятельности которой предъявляются более мягкие требования, чем к деятельности коммерческой авиаперевозки на основе специально разработанных Федеральных авиационных правил: ФАП 147 определяют требования к эксплуатантам авиации общего назначения и порядок их сертификации; ФАП 118 – допуск к эксплуатации единичных ВС АОН; ФАП 29 – требования по авиационной безопасности к эксплуатантам АОН. Однако авиация общего назначения запрещена коммерческая перевозка людей и грузов. 1 янва-

ря 2021 г. вступили в силу ФАП-429, которые определяют перечень девяти видов работ, разрешенных для выполнения авиации общего назначения. Среди них выделены транспортно-связанные работы, которые включают транспортировку персонала и груза заказчика авиационной работы. Однако этот пункт имеет множество нерешенных ограничений.

Отсутствие специальных ФАПов, регламентирующих деятельность коммерческих эксплуатантов судов малой авиации, приводит к сокращению их числа и наличию неудовлетворенного спроса на местные авиаперевозки. В США легкомоторные воздушные суда перевозят 120 000 000–165 000 000 пассажиров в год. В России, по данным Росавиации, объем местных авиаперевозок составляет около 1,97 млн пассажиров в год.

Результатом столь жестких правовых требований к коммерческим эксплуатантам судов малой авиации становится тот факт, что эксплуатанты авиации общего назначения или частные предприниматели начинают незаконно выполнять услуги коммерческой перевозки, так как их затраты существенно ниже затрат коммерческих авиаперевозчиков [24]. На наш взгляд, необходимо малой авиации предоставить разрешение осуществлять коммерческую перевозку пассажиров с упрощенной процедурой сертификации и самой перевозки, но для этого необходимо введение термина малой авиации в Воздушный кодекс РФ. По словам зампреда Комитета Совета Федерации по конституционному законодательству и государственному строительству Максима Кавджарадзе, «если регион становится труднодоступен даже для малой авиации, он закрывается для экономического развития, начинается неконтролируемая депопуляция». В Якутии по сравнению с 1989 г. авиационная подвижность населения на региональных маршрутах сократилась в 5 раз, а на внутриулусных – в 25 раз, что говорит о крайне недостаточном обеспечении региона услугами воздушного транспорта и о проблемах состояния его сети.

В США данная проблема решена за счет разграничения документов, регламентирующих деятельность коммерческих магистраль-

ных авиаперевозок и коммерческих перевозок малой авиации [23]. Кроме того, сертификация коммерческих перевозчиков малой авиации также имеет градацию в зависимости от вида и объема осуществляемых перевозок. АОН в США имеет право осуществлять коммерческие перевозки. Базирование малой авиации осуществляется на частных вертолетных площадках и корпоративных аэродромах, не получающих субсидии от государства. В России готовится проект ФАП, регламентирующий требования к коммерческим авиаперевозчикам, эксплуатирующим суда малой авиации. Согласно проекту данного документа, сократится количество обязательных руководящих должностей на предприятиях малой авиации с семи до трех. Обязательным останется наличие в штате директора по управлению безопасностью полетов, директора по реализации системы управления качеством и генерального директора. Новые правила предполагают сокращение плановых проверок для малых авиакомпаний. Например, для объектов аэродромной инфраструктуры планируется сократить количество проверок в год до одной вместо существующих четырех [25].

Серьезной проблемой в развитии авиационных перевозок на севере является отсутствие достаточного притока квалифицированных специалистов, в особенности летного персонала. Средний возраст действующих пилотов региональных авиакомпаний составляет более 50 лет. Решение данной проблемы требует разработки программ привлечения молодых специалистов в Арктические регионы путем создания благоприятных условий работы и проживания [26–27].

Еще одним важным элементом системы воздушных перевозок является техническая и технологическая инфраструктура для организации и обслуживания полетов. Серьезной проблемой арктических аэропортов является организация системы аэронавигационного обслуживания, отсутствие современного оснащения свето- и радиотехнического оборудования, облегчающего полеты во время полярной ночи, неудовлетворительное состояние топливозаправочных комплексов. Важ-

ной задачей в организации аэронавигационного обслуживания Арктики является потребность повышения точности навигации, снижение метеоминимумов за счет перехода к спутниковым технологиям навигации. В настоящее время готовятся изменения в Федеральных авиационных правилах, которые позволят использовать средства удаленного видеонаблюдения для управления воздушным движением.

Состояние всех вышеперечисленных элементов системы воздушного транспорта российской Арктики определяет ценовую и физическую доступность авиаперевозок для населения. Опросы местного населения поселений арктических районов Республики Саха (Якутия) показали, что из-за высокой стоимости билетов на воздушный транспорт данная услуга становится недоступной для местного населения. Например, стоимость перелета из Москвы в Якутск на расстояние 4 883 км в среднем составляет 17 500 руб. А стоимость внутриулусного перелета из Якутска в Чокурдах на расстояние 1 245 км в среднем составляет 30 000 руб. Стоимость перелета из Якутска в Тикси составляет около 27 000 руб. Такая стоимость местных авиационных перевозок обусловлена высокой стоимостью авиационного топлива вследствие высоких затрат на его доставку, низкой топливной эффективностью эксплуатируемых воздушных судов, высокой стоимостью поддержания летной годности в связи со стоимостью и логистическими проблемами поставки запасных частей [28].

Регулярная маршрутная сеть авиакомпании «Полярные авиалинии», обслуживающей местные пассажирские перевозки в Республике Саха (Якутия), соединяет только административные районные центры со столицей республики. Прямое регулярное авиационное сообщение между арктическими улусами республики не осуществляется. Высокая стоимость перелета и ограниченность маршрутной сети приводит к снижению спроса на авиаперевозки со стороны местного населения. Снижение спроса на авиаперевозки приводит к недозагрузке рейсов и потере прибыли авиакомпаний, которые в свою очередь

Таблица 3
Table 3

Целевые показатели развития системы воздушного транспорта Арктической зоны России*
Targets for the development of the air transport system in the Arctic zone of Russia

Элемент системы воздушного транспорта	Наименование мероприятия	Целевые показатели	Ожидаемый результат
Аэропортовая сеть	Снижение требований к авиационной безопасности для аэропортов с малой интенсивностью полетов и упрощение авиационных правил, регламентирующих их деятельность	Сокращение затрат на содержание аэропортов в Арктической зоне	Увеличение количества аэропортов
		Сокращение аэропортовых сборов	Сокращение стоимости перелета
	Строительство и реконструкция аэропортов и взлетно-посадочных площадок в населенных пунктах, которые не покрываются зоной притяжения действующих аэропортов в АЗ	Увеличение количества аэропортов в АЗ и обеспечение для каждого населенного пункта доступности аэропорта в радиусе не более 150 км	Повышение транспортной доступности населенных пунктов АЗ, находящихся за пределами зоны притяжения действующих аэропортов
Парк воздушных судов	Производство отечественных ВС требуемых типов и в необходимом количестве для обновления парка авиакомпаний	Сокращение среднего возраста ВС в парке авиакомпаний Арктической зоны до 5–10 лет	Сокращение затрат на ремонт и эксплуатацию устаревших типов ВС
	Упрощение порядка получения сертификата типа на легкое и сверхлегкое ВС, его двигатель и воздушный винт	Сертификация новых легких и сверхлегких типов ВС	Производство отечественных легких и сверхлегких ВС
	Упрощение требований к коммерческим эксплуатантам судов малой авиации	Увеличение коммерческих эксплуатантов судов малой авиации в АЗ	Увеличение предложений на перевозку пассажиров в АЗ и снижение стоимости перевозки
Маршрутная сеть	Открытие новых прямых социально-значимых маршрутов между населенными пунктами АЗ	Снижение количества стыковок на востребованных социально значимых маршрутах	Повышение уровня транспортной доступности населенных пунктов АЗ
		Снижение стоимости перевозки между востребованными пунктами отправления и назначения	

сокращают количество регулярных рейсов и увеличивают стоимость билетов. В результате ценовая доступность услуги перевозки уменьшается и увеличивается время ожидания перевозки, сокращая ее физическую доступность. Эти особенности оценки транспортной доступности территорий страны были отмечены в работах П.А. Лавриненко [29].

Для оценки полноты и степени воздействия предложенных мероприятий на систему воздушного транспорта Арктической зоны России и повышение ее транспортной доступности необходима разработка целевых показателей, на достижение которых будет направлена их реализация. Мы разработали возможный перечень плановых целевых по-

Продолжение таблицы 3
Continuation of Table 3

Элемент системы воздушного транспорта	Наименование мероприятия	Целевые показатели	Ожидаемый результат
Расписание полетов	Составление расписания полетов, направленных на минимизацию стыковочного времени при организации межрайонных перевозок через столицу региона	Сокращение стоимости и времени, затрачиваемого на перелет	Повышение уровня транспортной доступности населенных пунктов АЗ
Кадровый состав	Разработка программ привлечения молодых специалистов (пилотов и техников) в авиакомпании и авиапредприятия АЗ	Сокращение среднего возраста пилотов региональных авиакомпаний до 40 лет	Решение проблемы дефицита кадров региональных авиакомпаний
Организация воздушного движения и аэронавигационного обслуживания	Оснащение аэропортов (аэродромов) АЗ средствами аэронавигационного обслуживания полетов, радио- и светотехническим оборудованием	Повышение точности навигации, снижение метеоминимумов для разрешения полетов, облегчение полетов в условиях полярной ночи	Сокращение вероятности отмены рейсов из-за природно-климатических условий

* Собственная разработка автора.

казателей для каждого элемента системы воздушного транспорта Арктической зоны с учетом предложенных нами мероприятий, который представлен в табл. 3.

Заключение

На основании проведенного исследования можно выделить несколько необходимых направлений развития малой авиации для обеспечения потребностей Арктических регионов России.

Во-первых, упрощение Федеральных авиационных правил, регламентирующих деятельность авиапредприятий, обеспечивающих функционирование подсистемы малой авиации (разработка упрощенных требований к обеспечению безопасности и сертификации аэродромов с малой интенсивностью полетов, разработка упрощенных требований к коммерческим авиаперевозчикам, эксплуатирующим суда малой авиации). Опыт зарубежных стран показывает, что малая авиация

может стать значительным источником дохода для регионов при условии снижения затрат на ее содержание. Опыт Аляски и Северной Канады доказывает возможность обеспечения нормальной транспортной доступности арктических населенных пунктов за счет развитой подсистемы малой авиации.

Во-вторых, развитие производства воздушных судов малой авиации позволит заменить эксплуатацию экономически дорогих вертолетов МИ-8, стоимость летного часа которого в арктических условиях обходится в 500 000–600 000 руб. легкими воздушными судами со стоимостью летного часа в 60 000–80 000 руб. для организации местных пассажирских перевозок и выполнения большого спектра авиационных работ. Для разработки плана производства отечественных судов малой авиации необходимо рассчитать потребность и вместимость воздушных судов данного класса.

Третьим направлением развития малой авиации в Арктике является расширение действующей аэропортовой сети за счет восста-

новления нефункционирующих взлетно-посадочных полос советского периода, позволяющих принимать легкие воздушные суда небольшой вместимости. Опыт США и Канады также доказывает возможность нормальной эксплуатации грунтовых взлетно-посадочных полос для обслуживания легких воздушных судов.

Четвертым направлением является расширение маршрутной сети авиакомпаний, которая будет включать наиболее востребованные направления внутри региональных и межрегиональных перевозок. Для реализации данного направления необходимо проведение глубокого исследования спроса населения арктических поселений на авиационные маршруты перевозки.

Пятым направлением развития малой авиации является совершенствование системы аэронавигационного и метеорологического обслуживания полетов гражданской авиации в арктических регионах. В качестве альтернативы государственного финансирования малой авиации в Арктике по опыту США может быть создан фонд, в который добывающие компании, функционирующие на этих территориях, будут отчислять часть своей прибыли. Данные средства могут быть направлены на покрытие аэропортовых сборов за обслуживание воздушных судов. Использование опыта США и Канады позволит увеличить привлекательность малой авиации для бизнеса и повысить транспортную доступность российской Арктики.

Список литературы

1. **Киселенко А.Н.** О развитии транспортной системы Европейского Севера России // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 11 (338). С. 2–11.
2. **Киселенко А.Н., Малащук П.А., Фомина И.В.** Исследование транспортной доступности европейского и приуральского севера России на основе модифицированного показателя Энгеля // Региональная экономика: теория и практика. 2019. Т. 17, № 9 (468). С. 1668–1680. DOI: 10.24891/re.17.9.1668
3. **Киселенко А.Н.** Прогнозные ориентиры развития транспортных подходов к западной части арктической транспортной системы / А.Н. Киселенко, П.А. Малащук, Е.Ю. Сундуков, И.В. Фомина // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2019. № 3 (65). С. 63–73. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.63-73
4. **Karpechko V.A.** Water transport and energetic of north European part of Russia (a review) / V.A. Karpechko, A.V. Litvinenko, M.S. Bogdanova, N.N. Filatov // Arctic: Ecology and Economy. 2017. № 1 (25). 75–85. DOI: 10.25283/2223-4594-2017-1-75-85
5. **Золотокрылин А.Н. и др.** Природно-климатические условия и социально-географическое пространство России / ред. А.Н. Золотокрылин, В.В. Виноградова, О.Б. Глезер. М.: Институт географии РАН, 2018. 154 с. DOI: 10.15356/ncsgsrus
6. **Неретин А.С.** Транспортная связанность и освоенность Восточных регионов России / А.С. Неретин, М.В. Зотова, А.И. Ломакина, С.А. Тархов // Известия РАН. Серия Географическая. 2019. № 6. С. 35–52. DOI: 10.31857/S2587-55662019635-52
7. **Tatarkin A.I., Loginov V.G., Zakhar-chuk E.A.** Socioeconomic problems in development of the Russian Arctic zone // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2017. Vol. 87 (1). Pp. 12–21. DOI: 10.1134/S101933161701004X
8. **Ayele Y.Z., Barabadi A., Barabady J.** Dynamic spare parts transportation model for Arctic production facility // International Journal of System Assurance Engineering and Management. 2016. Vol. 7 (1). Pp. 84–98. DOI: 10.1007/s13198-015-0379-x
9. **Baker D., Merkert R., Kamruzzaman M.** Regional aviation and economic growth: cointegration and causality analysis in Australia // Journal of Transport Geography. 2015. Vol. 43. Pp. 140–150. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2015.02.001
10. **Button K.J., Doh S., Yuan J.** The role of small airports in economic development // Journal of airport management. 2010. Vol. 4, no. 2. Pp. 125–136.
11. **Фаузер В.В.** Демографический потенциал северных регионов России – фактор

и условие экономического освоения Арктики // Экономика региона. 2014. № 4 (40). С. 69–81. DOI: 10.17059/2014-4-5

12. Fiser A. Report on infrastructure for development in Canada's North. Aboriginal affairs and northern development Canada, Canadian high Arctic research station. The Conference Board of Canada, Ottawa, 2015. 79 p.

13. Fiser A., Fournier S. Study on Addressing the Infrastructure Needs of Northern Aboriginal Communities. The Conference Board of Canada, Ottawa, 2014. 94 p.

14. Widener M.J., Saxe S., Galloway T. The relationship between airport infrastructure and flight arrivals in remote northern Canadian communities // Arctic. 2017. Vol. 70, no. 3. Pp. 249–258. DOI: 10.14430/arctic4663

15. Poleshkina I.O., Gorbunov V.P. Development of the air transport network in the Arctic zone of Eastern Siberia // Transportation Research Procedia. 2021. Vol. 57. Pp. 443–451. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.071

16. Соболев Л.Б. Большая миссия малой авиации // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 3 (450). С. 4–16.

17. Дарбасов В.Р., Охлопков Н.М., Федорова Е.Я. Анализ и оценка продовольственного рынка Республики Саха (Якутия) // Региональная экономика: теория и практика. 2021. Т. 19, № 4 (487). С. 755–777. DOI: 10.24891/re.19.4.755

18. Мельник Г. Пилотам-частникам разрешили возить грузы и отстреливать волков [Электронный ресурс] // Парламентская газета. Издание Федерального Собрания Российской Федерации. URL: <https://www.pnp.ru/economics/pilotam-chastnikom-razreshili-voztit-gruzu-i-otstrelivat-volkov.html> (дата обращения: 16.01.2021).

19. Просвирина Н.В. Анализ проблем малой авиации в России и возможные пути их решения // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 28 (2). С. 232–238. DOI: 10.24411/2309-4788-2020-10107

20. Холдин Р.С., Фарафонтова Е.Л. Большие правовые проблемы малой Российской авиации // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2010. Т. 2, № 6. С. 350–352.

21. Туров Н.А. Перспективы развития малого и среднего предпринимательства в гражданской авиации // Транспортное дело России. 2017. № 1. С. 100–105.

22. Дикань Н.С., Туманик Г.Н. Общественный статус малой авиации в системе современной Новосибирской агломерации // Творчество и современность. 2020. № 1 (12). С. 163–170.

23. Gorbunov V. Methodological aspects of avionics reliability at low temperatures during aircraft operation in the Far North and the Arctic / V. Gorbunov, S. Kuznetsov, A. Savvina, I. Poleshkina // Transportation Research Procedia. 2021. Vol. 57. Pp. 220–229. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.045

24. Бирюков П.А. Проблемы и ограничения государственного регулирования на примере авиации общего назначения в России // Бизнес. Общество. Власть. 2018. № 1 (27). С. 179–196.

25. Лукьянова А., Кузьмина В. Минтранс хочет упростить требования к малой авиации [Электронный ресурс] // Ведомости. 2021. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/05/12/869467-uprostit-aviatsii> (дата обращения: 10.01.2022).

26. Große C. Airports as critical infrastructure: The role of the transportation-by-air system for regional development and crisis management // 2019 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Macao, China, 2019. Pp. 440–444. DOI: 10.1109/IEEM44572.2019.8978905

27. Biosca O., Spiekermann K., Stepniak M. Transport accessibility at regional scale // Europa XXI. 2013. Vol. 24. Pp. 5–17. DOI: 10.7163/Eu21.2013.24.1

28. Волосов Е.Н. Региональная авиация Сибири и Дальнего Востока // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2016. № 4 (26). С. 60–68.

29. Лавриненко П.А. Транспортная доступность как индикатор развития региона / П.А. Лавриненко, А.А. Ромашина, П.С. Степанов, П.А. Чистяков // Проблемы прогнозирования. 2019. № 6 (177). С. 136–146.

References

1. **Kiselenko, A.N.** (2014). *On development of the transport system of the European North of Russia*. Regional Economics: Theory and Practice, no. 11 (338), pp. 2–11. (in Russian)
2. **Kisilenko, A.N., Malashchuk, P.A. & Fomina, I.V.** (2019). *Studying the transport accessibility of the European and Cis-Ural regions in the North of Russia based on a modified Engel's coefficient*. Regional Economics: Theory and Practice, vol. 17, no. 9 (468), pp. 1668–1680. DOI: 10.24891/re.17.9.1668 (in Russian)
3. **Kiselenko, A.N., Malashchuk, P.A., Sundukov, E.Yu. & Fomina, I.V.** (2019). *Forecasts of development of transport approaches to the west part of Arctic transport system*. The North and the Market: Forming the Economic Order, no. 3 (65), pp. 63–73. DOI: 10.25702/KSC.2220-802X.2019.65.3.63-73 (in Russian)
4. **Karpechko, V.A., Litvinenko, A.V., Bogdanova, M.S. & Filatov, N.N.** (2017). *Water transport and energetic of north European part of Russia (a review)*. Arctic: Ecology and Economy, no. 1 (25), pp. 75–85. DOI: 10.25283/2223-4594-2017-1-75-85
5. **Zolotokrylin, A.N. et al.** (2018). *Natural and climatic conditions and socio-geographical space of Russia*, in Zolotokrylin A.N., Vinogradova V.V., Glaser O.B. (Ed.). Moscow: Institut geografii RAN, 154 p. DOI: 10.15356/ncsgsrus (in Russian)
6. **Neretin, A.S., Zotova, M.V., Lomakina A.I. & Tarkhov, S.A.** (2019). *Transport connection and development of the eastern regions of Russia*. Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Seriya geograficheskaya, vol. 6, pp. 35–52. DOI: 10.31857/S2587-55662019635-52 (in Russian)
7. **Tatarkin, A.I., Loginov, V.G. & Zakharchuk E.A.** (2017). *Socioeconomic problems in development of the Russian Arctic zone*. Herald of the Russian Academy of Sciences, vol. 87 (1), pp. 12–21. DOI: 10.1134/S101933161701004X
8. **Ayele, Y.Z., Barabadi, A. & Barabady, J.** (2016). *Dynamic spare parts transportation model for Arctic production facility*. International Journal of System Assurance Engineering and Management, vol. 7 (1), pp. 84–98. DOI: 10.1007/s13198-015-0379-x
9. **Baker, D., Merkert, R. & Kamruzaman, M.** (2015). *Regional aviation and economic growth: cointegration and causality analysis in Australia*. Journal of Transport Geography, vol. 43, pp. 140–150. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2015.02.001
10. **Button, K.J., Doh, S. & Yuan, J.** (2010). *The role of small airports in economic development*. Journal of airport management, vol. 4, no. 2, pp. 125–136.
11. **Fauzer, V.V.** (2014). *Demographic potential of the Russia's northern regions as a factor and condition of economic development of the Arctic*. Economy of Region, no. 4 (40), pp. 69–81. DOI: 10.17059/2014-4-5 (in Russian)
12. **Fiser, A.** (2015). *Report on Infrastructure for Development in Canada's North*. Aboriginal Affairs and Northern Development Canada, Canadian High Arctic Research Station. The Conference Board of Canada, Ottawa, 79 p.
13. **Fiser, A. & Fournier, S.** (2014). *Study on Addressing the Infrastructure Needs of Northern Aboriginal Communities*. The Conference Board of Canada, Ottawa, 94 p.
14. **Widener, M.J., Saxe, S. & Galloway, T.** (2017) *The relationship between airport infrastructure and flight arrivals in remote northern Canadian communities*. Arctic, vol. 70, no. 3, pp. 249–258. DOI: 10.14430/arctic4663
15. **Poleshkina, I.O. & Gorbunov, V.P.** (2021). *Development of the air transport network in the Arctic zone of Eastern Siberia*. Transportation Research Procedia, vol. 57, pp. 443–451. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.071
16. **Sobolev, L.B.** (2016). *A high mission of general aviation*. Economic Analysis: Theory and Practice, no. 3 (450), pp. 4–16. (in Russian)
17. **Darbasov, V.R., Okhlopkov, M.N. & Fedorova, E.Ya.** (2021). *Analysis and evaluation of the food market of the Republic of Sakha (Yakutia)*. Regional Economics: Theory and Practice, vol. 19, no. 4 (487), pp. 755–777. DOI: 10.24891/re.19.4.755 (in Russian)
18. **Melnik, G.** (2021). *Private pilots were allowed to carry cargo and shoot wolves*. Parliament newspaper. Available at:

<https://www.pnp.ru/economics/pilotam-chastnikam-razreshili-vozit-gruzy-i-otstrelivat-volkov.html> (accessed: 16.01.2021). (in Russian)

19. **Prosvirina, N.V.** (2020). *Analysis of small aviation problems in Russia and possible ways of their solution*. Natural humanitarian studies, no. 28 (2), pp. 232–238. DOI: 10.24411/2309-4788-2020-10107 (in Russian)

20. **Holdin, R.S. & Farafontova, E.L.** (2010). *Great legal problems of Russian general aviation*. Aktualnyye problemy aviatsii i kosmonavтики, vol. 2, no. 6, pp. 350–352. (in Russian)

21. **Turov, N.A.** (2017). *Prospects for the development of small and medium-sized businesses in civil aviation*. Transport business of Russia, no. 1, pp. 100–105. (in Russian)

22. **Dikan, N.S. & Tumanik, G.N.** (2020). *Public status of small aviation in the system of current Novosibirsk agglomeration*. Tvorchestvo i sovremennost, no. 1 (12), pp. 163–170. (in Russian)

23. **Gorbunov, V., Kuznetsov, S., Savvina, A. & Poleshkina, I.** (2021). *Methodological aspects of avionics reliability at low temperatures during aircraft operation in the Far North and the Arctic*. Transportation Research Procedia, vol. 57, pp. 220–229. DOI: 10.1016/j.trpro.2021.09.045

24. **Biryukova, P.A.** (2018). *Problems and limitations of government regulation by the ex-*

ample of the general aviation in Russia. Business. Society. Power, no. 1 (27), pp. 179–196. (in Russian)

25. **Lukyanova, A. & Kuzmina, V.** (2021). *The Ministry of Transport wants to simplify the requirements for general aviation*. Vedomosti. Available at: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2021/05/12/869467-uprostit-aviatsii> (accessed: 10.01.2022). (in Russian)

26. **Große, C.** (2019). *Airports as critical infrastructure: The role of the transportation-by-air system for regional development and crisis management*. 2019 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Macao, China, pp. 440–444. DOI: 10.1109/IEEM44572.2019.8978905

27. **Biosca, O., Spiekermann, K. & Stepniak, M.** (2013). *Transport accessibility at regional scale*. Europa XXI, vol. 24, pp. 5–17. DOI:10.7163/Eu21.2013.24.1

28. **Volosov, E.N.** (2016). *Regional aviation on Siberia and Far East: challenges and opportunities*. Issues of Social-Economic Development of Siberia, no. 4 (26), pp. 60–68. (in Russian)

29. **Lavrinenko, P.A., Romashina, A.A., Stepanov, P.S. & Chistyakov, P.A.** (2019). *Transport accessibility as an indicator of regional development*. Studies on Russian Economic Development, vol. 30, no. 6, pp. 694–701. DOI: 10.1134/S1075700719060091

Сведения об авторе

Полешкина Ирина Олеговна, доцент, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник отдела научных исследований МГТУ ГА, i.poleshkina@mstuca.aero.

Information about the author

Irina O. Poleshkina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Researcher in the Scientific Research Department, Moscow State Technical University of Civil Aviation, i.poleshkina@mstuca.aero.

Поступила в редакцию 23.01.2022
Принята в печать 24.03.2022

Received 23.01.2022
Accepted for publication 24.03.2022