

**ПРИМАЧЕНКО Е. И., СУНДУКОВА Е. И.**  
**КАРТОГРАФИРОВАНИЕ АЭРОПОРТОВ**  
**КАК ЭЛЕМЕНТОВ ТУРИСТСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности аэропортов как элементов туристской инфраструктуры, методика и технологии создания карт с использованием современных компьютерных технологий. Разработанные карты наглядно отображают основные направления деятельности аэропортов.

**Ключевые слова:** аэропорт, туристская инфраструктура, классификация аэропортов, картографирование аэропортов, карта.

**PRIMACHENKO E. I., SUNDUKOVA E. I.**

**MAPPING OF AIRPORTS AS ELEMENTS OF TOURIST INFRASTRUCTURE**

**Abstract.** This article discusses the features of airports as elements of tourist infrastructure, methods and techniques for creating maps using modern computer technologies. The maps made by the authors present the main functions of airports.

**Keywords:** airport, tourist infrastructure, airport classification, airport mapping, map.

Изменения, происходящие сегодня в мире, направленные на создание открытого общества без границ, а также все увеличивающийся поток туристов, привели к большой востребованности картографической продукции. Любое туристическое путешествие предполагает перемещение по территории, в связи с чем особую роль играет транспортный фактор. Особенно велико значение воздушных перевозок в реализации массового туризма. Авиационные перевозки при организации туристских путешествий, особенно на большие расстояния, практически не имеют альтернатив. Применение авиационного транспорта распространено как в удаленные мировые макрорегионы, так и на внутренних линиях.

С каждым годом растет число пассажиров, пользующихся услугами аэропортов. Это связано, прежде всего, с сокращением времени, затраченного на поездки, что позволит осуществлять краткосрочные туры на большие расстояния. В мире насчитывается более 1 300 авиакомпаний. Самыми популярными авиакомпаниями среди международных пассажиров-туристов считаются американские «Delta Airlines», «Pan American», «United», французская «Air France», немецкая «Lufthansa», британская «British Airways» и другие.

Аэропорт включает в себя аэровокзальный комплекс (аэровокзал), где проходит обслуживание пассажиров, с необходимыми для этого терминалами и устройствами. Здесь же находятся приспособления для посадки и высадки пассажиров, а также пути для иных видов транспорта. Инфраструктура аэропорта представляет собой совокупность

аэровокзального комплекса, аэродрома, стоянки автотранспорта, объектов коммунального хозяйства, линий электропередач, объектов электросетевого хозяйства, трубопроводов нефти, газа и продуктов их переработки, автомобильные дороги, железнодорожные пути, прочие объекты и коммуникации, необходимые для обеспечения деятельности аэропорта, а также иные объекты общего пользования. Безопасность полетов, обслуживание и комфорт пассажиров во многом зависят от того, как спроектирована инфраструктура аэропорта. Каждому аэропорту присвоен индивидуальный код. Они представляют собой обозначение каждого аэропорта на воздушных навигационных картах и в сети авиасвязи. Применяются для отправления информации органам, осуществляющим контроль над авиаперелетами. Также их используют при составлении графиков авиарейсов, отметке точек отправки воздушного судна и его прибытия на посадочных талонах.

Существуют две основные интернациональные системы кодирования – ICAO и IATA.

Код ICAO – четырёхбуквенный уникальный индивидуальный идентификатор, присваиваемый аэропортам мира Международной организацией гражданской авиации (ICAO). Данные коды используются авиакомпаниями, органами управления воздушным движением, метеорологическими службами для передачи аэронавигационной и метеорологической информации по аэропортам, планов полётов, обозначения гражданских аэродромов на радионавигационных картах, а также в качестве адресов аэропортов в международной сети телеграфной авиационной связи. Коды ICAO имеют региональную структуру. Первые две буквы образуют региональный префикс. Первая буква кода идентифицирует регион в мире – континент, часть континента (например, «Е» – Северная Европа) или страну с большой территорией («У» – Австралия). Вторая буква идентифицирует страну в регионе, соответствующем первой букве. Остальные две (три для крупных стран) буквы кода определяют аэропорт в этой стране.

Коды IATA используются, в основном, в системах бронирования и наземных службах аэропортов. Данные коды состоят из комбинации трех латинских букв. Кроме ICAO и IATA у аэропортов есть региональные кодовые комбинации, но ими пользуются только внутри какой-либо страны. Каждый аэропорт имеет свое официальное название. В мире более 200 аэропортов, названных в честь выдающихся людей. В России называть воздушные гавани именами знаменитых соотечественников начали относительно недавно. Пока таких аэропортов немного, и в большинстве случаев они носят имена людей, чья жизнь была неразрывно связана с небом – героических лётчиков и космонавтов. В текущем году в России был проведен конкурс «Великие имена», где путем народного голосования были выбраны имена выдающихся соотечественников, для присвоения их крупным аэропортам России. По итогам конкурса имена получили более 40 аэропортов. Так, международный аэропорт

«Шереметьево» получил имя Александра Пушкина, «Домодедово» — Михаила Ломоносова, «Внуково» — Петра Чайковского. По мнению экспертов, названия аэропортов не будут изменены полностью. Планируется, что выбранные имена известных русских людей дополнят текущие названия российских воздушных гаваней. Для обслуживания пассажирских и багажных перевозок в аэропорту находится аэровокзальный комплекс (АВК), деятельность которого направлена на культуру и сервис.

Пассажирам и посетителям АВК предоставляется целый комплекс услуг технологического и не технологического характера, основными из них являются: 1) разделение потоков движения пассажиров (прибывающих, убывающих в (из) аэропорт(а)); 2) организация удобного передвижения пассажиров по АВК и прилегающим к нему объектам (лифты, эскалаторы, телескопические трапы и т.д.); 3) организация информационного обеспечения (визуальная, звуковая, авиасправка); 4) предоставление дополнительных платных и бесплатных услуг и т.д.

Сегодня аэропорты – это сложные, многофункциональные туристические центры, предлагающие широкий спектр услуг. ACI Airport Service Quality (ASQ) – всемирно известная глобальная программа сравнительного анализа, которая измеряет степень удовлетворенности пассажиров во время их прохождения через аэропорт. Программа ASQ предоставляет инструменты исследования и управленческую информацию, чтобы лучше понять мнение пассажиров и то, что они хотят от продуктов и услуг аэропорта. ASQ является единственным глобальным обзором аэропорта, основанным на измерении удовлетворенности пассажиров в аэропорту. Около 650 000 пассажиров в год опрашиваются перед посадкой на рейс и просят оценить их удовлетворенность услугами аэропорта. В 2018 году более половины из 8,3 миллиардов путешественников в мире прошли через аэропорт ASQ.

Для картографического отображения основных характеристик туристской инфраструктуры аэропортов использовалось программное обеспечение ArcGIS – многофункциональная ГИС, которая позволяет собирать, организовывать, управлять, анализировать, обменивать и распределять географическую информацию [3; 4]. Прежде, чем составить карту, необходимо четко представлять конечный результат. Для этого нужно владеть знаниями о картографируемой территории, определить назначение карты, масштаб, проекцию, правильно подобрать картографические источники, определить элементы содержания и подробность их отображения, знать ряд технических средств составления карт, для выбора наиболее оптимальной технологии [7].

Для составления карт аэропортов Мира, Европы и России были использованы векторные слои для карт масштаба 1:50 000 000: «admin-countries» (полигональный слой стран), «boundary-lines» (линейный слой границ), «coastline» (береговая линия), «populated»

(населенные пункты), «rivers» (реки), «airports» (точечный слой аэропортов). Поскольку слой аэропортов NaturalErth содержит минимальное количество объектов и относительно устаревшие атрибутивные данные, его необходимо было дополнить и обновить. Для этого были созданы пространственные точечные объекты по заданным координатам и заполнена атрибутивная таблица данных.

Карта Мира спроектирована в псевдоцилиндрической проекции Винкеля II (Winkel II), со стандартной параллелью  $60^\circ$ . Координаты являются средними между координатами проекции Мольвейде и проекции равных прямоугольников. Меридианы отображаются равноотстоящими кривыми линиями, закругляющимися по направлению к центральному меридиану. Центральный меридиан – прямая линия. Параллели – прямые линии, расположенные через равные промежутки. Для создания карты была выбрана именно эта проекция, в связи с областью ее применения – составление обзорных карт мира.

Карта на территорию Евразии также была спроектирована в псевдоцилиндрической проекции Винкеля II, но со стандартной параллелью  $50^\circ$ . Для карты Европы применялась равнопромежуточная коническая проекция (Equidistant Conic). Эта проекция может быть основана на одной или двух стандартных параллелях, в данном случае на двух –  $43^\circ$  и  $62^\circ$ . Все параллели в проекции находятся на равном расстоянии друг от друга, пересекая меридианы через одинаковые интервалы. Интервалы на карте составляют  $30^\circ$ . Проекция часто используется для карт относительно небольших участков земного шара, в том числе применялась для проектирования карты России, со стандартными параллелями  $47^\circ$  и  $62^\circ$ , и центральным меридианом  $100^\circ$ . В зависимости от тематики и назначения составляемой карты используются те или иные источники, причем одни из них могут быть основными, другие – дополнительными или вспомогательными.

Для карт аэропортов Москвы и Саранска основным источником послужили снимки YandexMaps, полученные посредством программного обеспечения SASPlanet. Использование снимков было необходимо для получения современной пространственной информации. Данные статистических источников – основа базы данных. Ими могут служить официальные сайты государственной службы статистики, статистические справочники на электронном и бумажном носителях и т.д.

Основными статистическими данными, при разработке карт аэропортов, послужили:

- 1) данные Федерального агентства воздушного транспорта;
- 2) данные ресурса «АвиаПорт» – российское информационно-аналитическое агентство, специализирующееся на сборе, обработке и распространении бизнес-информации об авиационной отрасли;
- 3) данные Международного совета аэропортов ACI.

В ходе изучения туристской инфраструктуры аэропортов было решено разработать

следующие карты: 1) обслуживание популярных аэропортов мира; 2) рейтинг крупнейших аэропортов Европы и Турции по пассажиропотоку; 3) крупнейшие аэропорты России; 4) популярные авианаправления за границу в 2018 году; 5) Московский авиационный узел; 6) основные направления перевозок пассажиров в аэропорт Саранск. В разработке картографического произведения особую роль играет выбор масштаба, поскольку от него зависит подробность картографического изображения. Определяется он с учетом размера картографируемой территории, элементов и содержания, а также формата бумаги [5; 6].

Карта обслуживания популярных аэропортов мира проектировалась в масштабе 1:110 000 000 с целью отображения всех материков. Территория Европы рассматривалась более подробно, соответственно масштаб составил 1:25 000 000. Карта аэропортов России, из-за большой площади и вытянутости территории, составлялась в масштабе 1:35 000 000. С учетом того, что наиболее популярными из России являются авианаправления в европейские и азиатские страны, карта на территорию Евразии составлялась в масштабе 1:70 000 000, а московского авиационного узла создавалась в масштабе 1:5000, Саранска в масштабе 1:500.

Разработанный ряд карт является тематическим. Общегеографическая часть состоит из рельефа, границ, гидрографии, населенных пунктов. Тематическое содержание направлено на отображение соответствующих характеристик аэропортов, поэтому на карту наносятся определенные элементы содержания на основе статистических данных [8–10]. Компоновка имеет целью составить из отдельных частей исходных картографических материалов согласованное целое. Особенностью компоновок создаваемых карт является наличие карт-врезок, дополнительных данных, которые поясняют, дополняют и обогащают картографическое изображение. Карты «Обслуживание популярных аэропортов мира»; «Рейтинг крупнейших аэропортов Европы и Турции по пассажиропотоку»; «Крупнейшие аэропорты России»; «Популярные авианаправления за границу в 2018 году», были созданы на основе векторных слоев и раstra NaturalEarth. Общегеографическая основа карты «Обслуживание популярных аэропортов мира» разработана в приглушенных тонах, с еле заметными границами государств, для того чтобы внимание было сосредоточено именно на тематических объектах. Карта, в первую очередь, отображает размещение популярных аэропортов. Обозначены они столбчатыми диаграммами, высота которых зависит от пассажиропотока за 2018 год. Одному миллиметру столбца соответствует 6,3 млн. человек в год. Помимо высоты, столбцы отличаются друг от друга цветом. Темно-розовый цвет обозначает аэропорты, которые входят в рейтинг крупнейших по пассажиропотоку, составленному Международным советом аэропортов (ACI). Более светлым тоном обозначены прочие аэропорты.

Над диаграммами на карте размещены коды IATA, по которым можно узнать названия аэропортов. Для лучшего восприятия они окрашены красным цветом, и тем самым легко отличаются от надписей городов. За 2018 год сформировался список самых востребованных авиалиний. Самые загруженные из них пролегают по Азии. Лидирующее направление – Сингапур – Куала-Лумпур. На карте востребованные авиалинии обозначены линиями синего цвета. Для их отображения необходимо было построить геодезические линии, основное назначение которых – определение кратчайшего расстояния между объектами для траектории полета. По результатам программы качества обслуживания аэропортов ACI World, некоторые аэропорты получили награды. На карте награды показаны наглядным значком. Для его разработки, необходимо было обратиться к графическому редактору CorelDRAW. Значок представляет собой упрощенную версию награды, он генерализован, но сохраняет общую форму. Цвет значка соответствует цвету ACI (рис. 1). Общегеографическая основа карты «Рейтинг крупнейших аэропортов Европы и Турции по пассажиропотоку» включает в себя страны, границы, гидрографию, населенные пункты. Основным показателем тематической части является пассажиропоток аэропортов. По этому показателю на карте отображены 28 крупнейших аэропортов. Наиболее удобное определение пассажиропотока – это обозначение его столбчатой диаграммой. Один миллиметр высоты столбца означает 4,8 млн. человек в 2018 году. Не измеряя столбик, можно сразу определить какие аэропорты наиболее или наименее загружены. Каждый столбик пронумерован, цифра означает место аэропорта в рейтинге. Также по номеру можно обратиться к легенде и узнать название, код и город аэропорта (рис. 2).

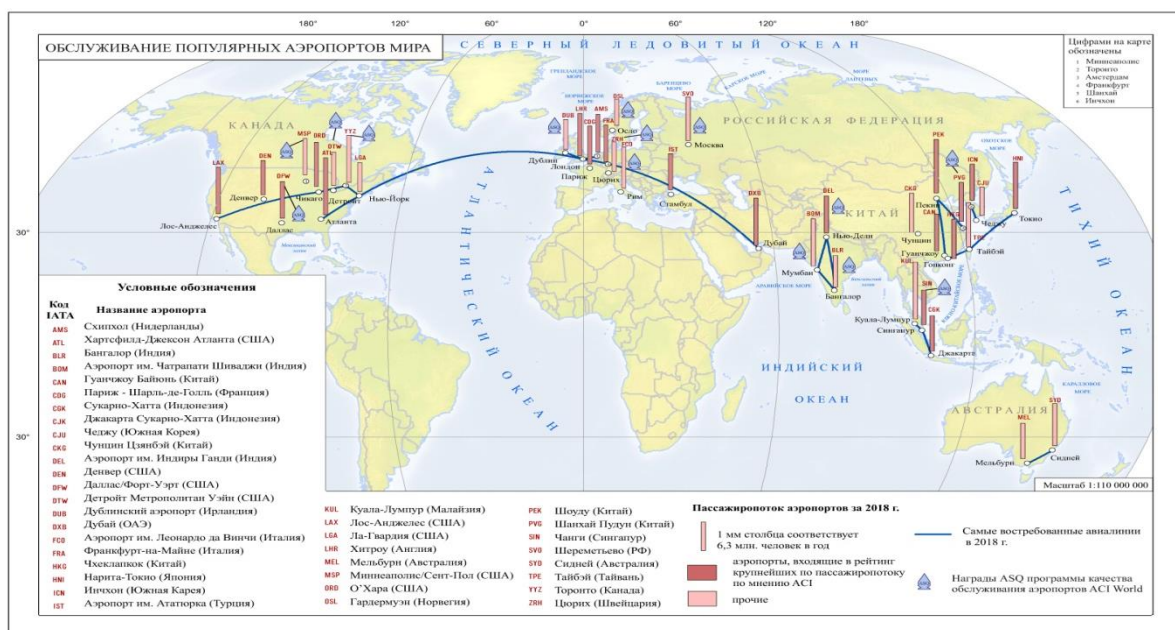


Рис. 1. Обслуживание популярных аэропортов мира.

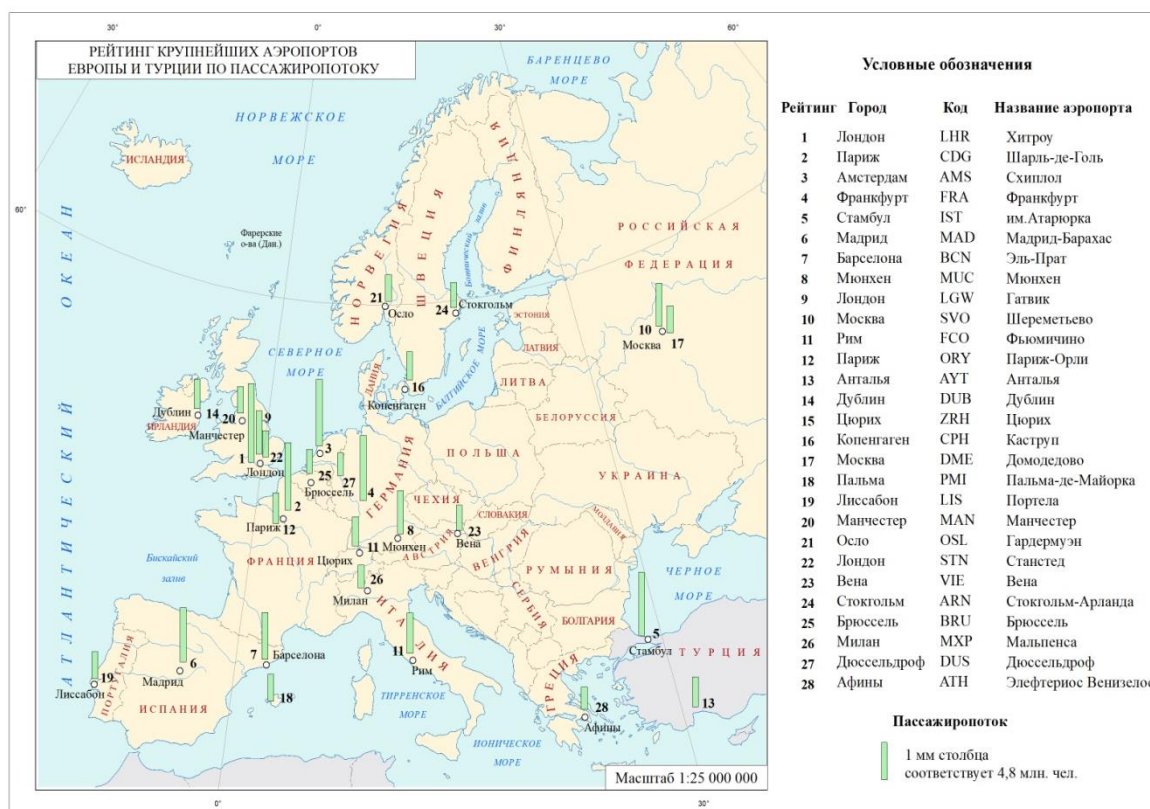


Рис. 2. Рейтинг крупнейших аэропортов Европы и Турции по пассажиропотоку.

Для основы карты «Крупнейшие аэропорты России» использовался растр с прозрачностью 85% и нижней подложкой светло-желтого цвета для отображения рельефа в качестве фона для элементов тематического содержания. Она содержит сведения только о крупных аэропортах страны, пассажиропоток которых составляет не менее 300 000 человек в год. Отображены аэропорты способом градуированного значка. Его размер зависит от величины пассажиропотока. Московский авиационный узел показан значком наиболее крупного размера, поскольку он содержит суммарный пассажиропоток. Для определения пассажиропотока отдельного московского аэропорта, была разработана карта-врезка, где обозначения аэропортов соответствуют общей градации. Значки аэропортов несут в себе еще и информацию об их типе, в зависимости от характера выполняемых перевозок. Значки международных аэропортов окрашены в синий цвет, аэропорты внутренних перевозок – в бирюзовый. Востребованные авиамаршруты по России показаны линиями голубого цвета, на которых размещен наглядный значок аэропорта, его разработка проводилась в графическом редакторе CorelDRAW. Суть этого значка заключается в указании направления маршрута. Здесь же, на линии, размещено количество рейсов в день по заданному маршруту. Карта «Популярные авианаправления за границу в 2018 году» наглядно показывает выбор туристов. Спрос российских туристов – страны Европы и Азии, перелеты в которые, чаще

осуществляют московские аэропорты. Авианаправления показаны линиями, их цвет зависит от времени перелета. Для создания карты «Московский авиационный узел» использовался снимок YandexMaps в масштабе 1:5000. Созданная карта несет в себе информацию об оптимальных маршрутах от одного аэропорта до другого, а также виды транспорта, с помощью которых этот маршрут можно осуществить (аэроэкспресс, метро, автобус). Все объекты на карте обозначены наглядными значками, которые создавались посредством графического редактора. Аэропорты обозначены привычным всем изображением самолета. Значки сопровождаются названиями аэропортов, а также их логотипами. Железнодорожные вокзалы обозначены наглядным значком поезда. От аэропортов Шереметьево, Внуково и Домодедово до железнодорожных вокзалов лучше всего добраться на аэроэкспрессе, а затем на метро. Железная дорога показана соответствующим условным обозначением, здесь же указана продолжительность пути. Метро обозначено значком и линиями, их цвет соответствует общепринятым цветам линий метро.

Аэропорт Саранска «открывает» все больше авиалиний. В 2019 году аэропорт позволял улететь в южные города страны – Минеральные Воды, Симферополь, Сочи. На данный момент существует 6 направлений регулярных рейсов от аэропорта Саранск, они показаны на карте линиями синего цвета. За основу карты «Основные направления перевозок пассажиров в аэропорт Саранск» был взят снимок масштаба 1:500. Для обозначения местоположения аэропорта, железнодорожного вокзала и автовокзала были разработаны натуралистические значки (рис. 3).

Таким образом, проведенное исследование показало, что современные аэропорты – это комплексные, многофункциональные туристические центры, предлагающие широкий спектр услуг. Основными показателями, характеризующими работу аэропортов, являются: характер выполняемых перевозок; статус аэропортов; объем воздушных перевозок. При всем обилии туристских карт следует отметить практическое отсутствие специализированного картографического обеспечения отрасли, хотя потребность в этой продукции очевидна. В основном выпускают путеводители, картосхемы, схемы дорожной сети и маршрутов транспорта. Существующие карты аэропортов несут в себе лишь информацию об их местоположении. Особенность созданных карт в их информационной насыщенности, наглядном отображении основных направлений деятельности аэропортов. Созданные карты могут использоваться для анализа, разработки и развития перспективных направлений перевозок пассажиров как на международном, так и на региональных уровнях.



### ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ В АЭРОПОРТ САРАНСК

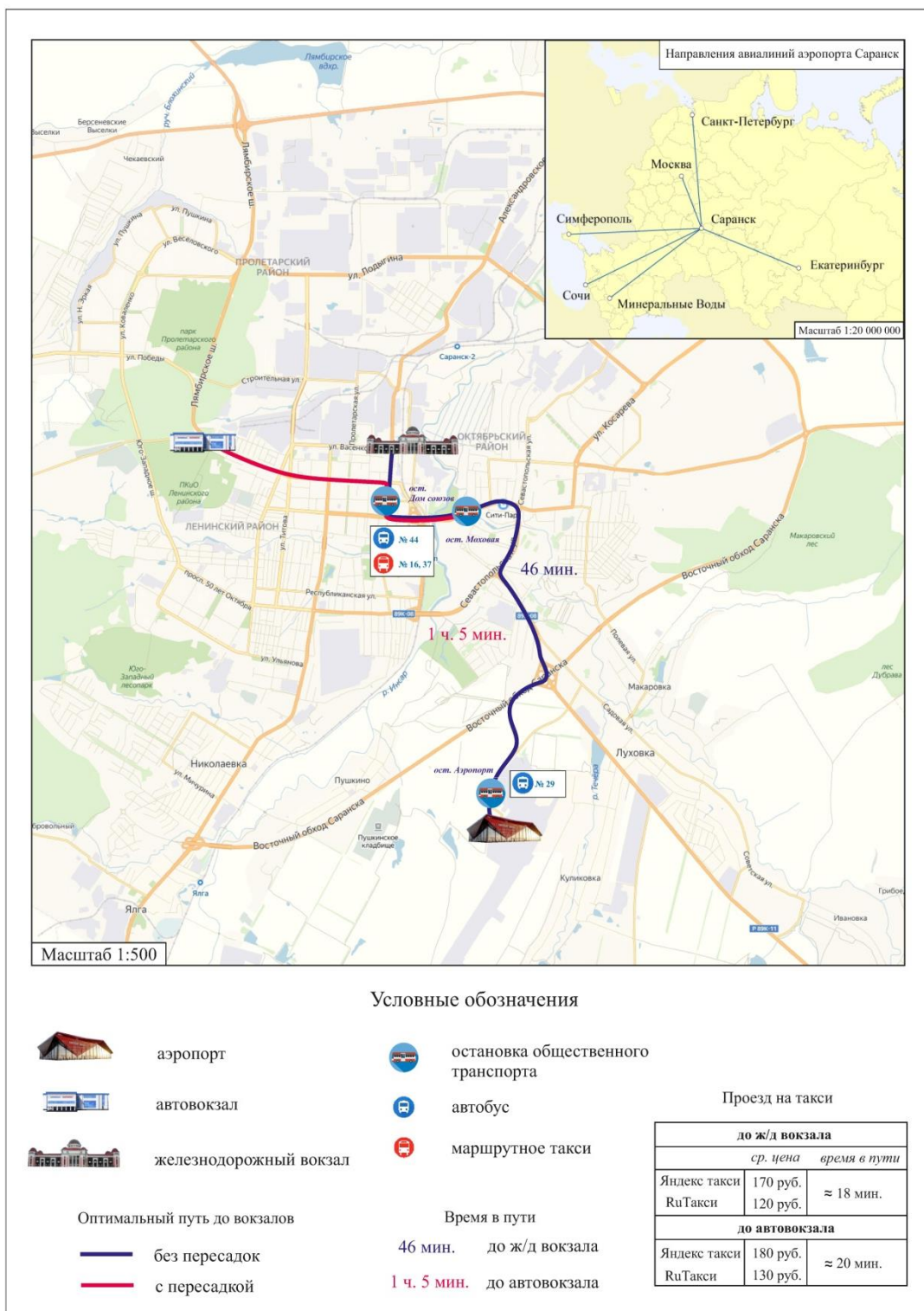


Рис. 3. Основные направления перевозок пассажиров в аэропорт Саранска.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Варфоломеев А. Ф., Коваленко А. К., Манухов В. Ф. ГИС для оценки природных и антропогенных факторов при территориальном природопользовании // ИнтерКарто 9; ГИС для устойчивого развития территории: Материалы Междунар. конф. – Новороссийск; Севастополь. – 2003. – С. 173-179.
2. Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф. ГИС – технологии в профессиональной подготовке специалистов высшей школы // Инновационные процессы в высшей школе: Материалы XV Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции. – 2009. – С. 191-192.
3. Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф., Шайкунова Р. Б. Об опыте применения ГИС-технологий для изучения среднегодовой температуры воздуха на территории Европейской части России // ИнтерКартоИнтерГИС. – 2019. – Т. 25. – № 2. – С. 121-132.
4. Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф. О построении картографических изображений средствами ГИС-пакетов // Педагогическая информатика. – 2015. – № 1. – С. 55-63.
5. Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф., Примаченко Е. И. О разработке картографо-информационного обеспечения массового спортивного мероприятия // Геодезия и картография. – 2018. – Т. 79. – №10. – С. 32-36.
6. Манухов В. Ф., Варфоломеев А. Ф., Манухова В. Ф. О геоинформационной поддержке междисциплинарных исследований // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. – №S4. – С. 182-184.
7. Муженикова О. И., Ивлиева Н. Г., Примаченко Е. И., Пресняков В. Н., Воронина М. В. Применение математико-картографического моделирования для социально-географических исследований // Геоситуационный анализ. – Казань, 2007. – С. 211-214.
8. Примаченко Е. И. Разработка картографических произведений нового типа для туристской индустрии // География и туризм: сб. науч. тр. / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2010. – Вып. 9. – С. 49-54.
9. Примаченко Е. И., Ивлиева Н. Г., Калашникова Л. Г., Манухов В. Ф. Разработка содержания и оформления «Карты достопримечательных мест Республики Мордовия» // Картография-туризму: Материалы научно-практической конференции. – 2008. – С. 128-132.
10. Спиркина О. С., Тесленок С. А. Составление демографических карт на территорию Дальневосточного федерального округа // Наука и образование XXI века: Материалы XI международной научно-практической конференции. – Современный технический университет. – 2017. – С. 117-122.
11. Тесленок С. А., Манухов В. Ф. Геоинформационные технологии при создании цифровых ландшафтных карт // Геодезия и картография. – 2009. – № 4. – С. 25-29.