

Проблемы и перспективы развития транспортной инфраструктуры города Алматы

Л. Б. Кенеспаева¹✉, Т. К. Рафиков¹, Н. Н. Карменова², А. Н. Мусагалиева¹

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан
(050040, г. Алматы, пр. Аль-Фараби, 71)

²Казахский национальный женский педагогический университет, Казахстан
(050000 г. Алматы, ул. Айтеке би, 99)

Аннотация. Цель – изучение особенностей транспортной инфраструктуры г. Алматы посредством использования геоинформационных технологий и ее влияния на пространственное развитие города.

Материалы и методы. В данном исследовании используются теоретико-методологический анализ научной литературы, методы сравнительного, статистического анализа, методы ГИС, структурного анализа. Для анализа динамики были собраны данные за 2011-2021 годы из статистических сборников, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, монографий, научных статей, публикаций и других источников. Также для рассмотрения влияния транспортной системы на пространственное развитие города Алматы был выбран метод социального эксперимента, а именно, социальный опрос.

Результаты и обсуждение. Во время исследования было рассмотрено текущее состояние транспортной системы г. Алматы, проблемы и перспективы ее развития. В статье приведены результаты социального опроса среди жителей г. Алматы. Было определено отношение потребителей транспортных услуг к сложившейся транспортной системе, выявлены основные проблемы общественного транспорта и дана оценка удовлетворенности устройством общественного транспорта и транспортной инфраструктуры населением города.

Выводы. Проведенный социальный опрос выявил основные причины, которые мешают населению активно пользоваться общественным транспортом. Необходимость делать пересадки между маршрутами, длительное ожидание некоторых маршрутов, некомфортный подвижной состав – это проблемы, на которые необходимо особенно уделить внимание руководству города, так как активное использование населением общественного транспорта внесло бы свои коррективы при решении проблем «пробок» и загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами в городе Алматы. Составленный SWOT-анализ выявил сильные и слабые стороны, основные возможности и угрозы транспортного развития города Алматы.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, геоинформационные системы, пространственное развитие, Алматы.

Для цитирования: Кенеспаева Л. Б., Рафиков Т. К., Карменова Н. Н., Мусагалиева А. Н. Проблемы и перспективы развития транспортной инфраструктуры города Алматы // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2023, № 1, с. 44-53. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/1/44-53>

ВВЕДЕНИЕ

Транспортная инфраструктура традиционно выступает как важнейшая сфера общественного производства и занимает особое место в системе единого хозяйственного комплекса страны. От работы транспортной отрасли во многом зависит уровень экономической и технологической

эффективности функционирования всех отраслей регионального хозяйства [1]. Учитывая природу городов, которая представляет собой сложную систему экономической, социальной и политической деятельности, для понимания сложной структуры городской деятельности и прогнозирования ее будущего пространственного развития было исполь-



зовано множество разнообразных исследовательских подходов. Однако, универсального метода или модели разработано не было [12].

Научно установлено, что существует взаимосвязь между транспортом и ростом городов. Установлено, что расширение транспортной инфраструктуры сильно коррелирует с ростом населения, пространственным расширением и изменениями в землепользовании [10, 13]. Достижение экономического роста, повышение конкурентоспособности отечественных производителей, улучшение качества жизни населения и укрепление национальной безопасности во многом зависит от качества экономического пространства, следовательно, возникает необходимость в изучении факторов, влияющих на его свойства, основным из которых является транспортная инфраструктура [9].

Транспортная система представляет собой наличие не столько соответствующего подвижного состава, путей сообщения и квалифицированной рабочей силы, сколько специальной инфраструктуры и сферы обслуживания транспортного процесса, коммуникационных узлов и единой диспетчерской службы, в совокупности позволяющих обеспечить необходимую скорость доставки грузов и пассажиров [8].

Казахстанскими учеными ведутся различные исследования, посвященные анализу городских транспортных систем города Алматы, проведено теоретическое обоснование для совершенствования системы управления городскими транспортными потоками в городе Алматы, предлагаются мероприятия по улучшению и эффективному управлению городскими транспортными системами [2, 5, 6].

Целью исследования является изучение транспортной инфраструктуры города Алматы посредством использования геоинформационных технологий и ее влияния на пространственное развитие города. Во время исследования было рассмотрено текущее состояние транспортной системы города Алматы, проблемы и перспективы ее развития. Для выявления основных проблем транспортной инфраструктуры авторы статьи провели онлайн социальный опрос среди населения города Алматы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном исследовании используются теоретико-методологический анализ научной литературы, методы сравнительного, статистического анализа, методы ГИС, структурного анализа. Для

анализа динамики были собраны данные за 2011-2021 годы из статистических сборников, Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, монографии, научные статьи, публикации и другие источники.

Также для рассмотрения влияния транспортной системы на пространственное развитие города Алматы был выбран метод социального эксперимента, а именно социальный опрос. Специфика исследования заключается в том, что в рамках социального опроса использовались специальные социологические методы сбора информации, а также применялись специальные социологические технологии, в том числе организация выборки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Алматы является бывшей столицей (до 1998 года) и одним из самых крупных городов республиканского значения в Республике Казахстан, с населением 2 005 тыс. человек на конец 2021 года [4]. Город состоит из 8 районов: Бостандыкский, Ауэзовский, Алатауский, Алмалинский, Жетысуский, Медеуский, Турксибский и Наурызбайский. Город Алматы является финансовым и культурным центром республики. Здесь расположены более 80 % банков страны, более 60 офисов международных компаний, Национальный банк, фондовая биржа. Алматы занимает 1 место в стране по объему ВРП (19,5 % за 2019 год) и является центром развития малого и среднего бизнеса.

Алматы является крупным логистическим хабом на трассе Западная Европа – Западный Китай. Город связывают основные междугородние и международные автодорожные, железнодорожные и авиационные сообщения (рис. 1.).

В настоящее время за счет миграции и естественного прироста население Алматы растет, соответственно растет и потребность в развитии и грамотной организации транспортной инфраструктуры.

Всего в городе Алматы население использует 3 вида транспорта, соответственно это автомобили и такси (в том числе мото- и велотранспорт), общественный транспорт (автобусы и троллейбусы), а также метро. С каждым годом происходят различные изменения в использовании общественного транспорта, то есть появились электробусы, в городе функционирует система Онай – в рамках проекта «Автоматизированная система учета и оплаты проезда в общественном транспорте города Алматы (АСУОП)», проектируются

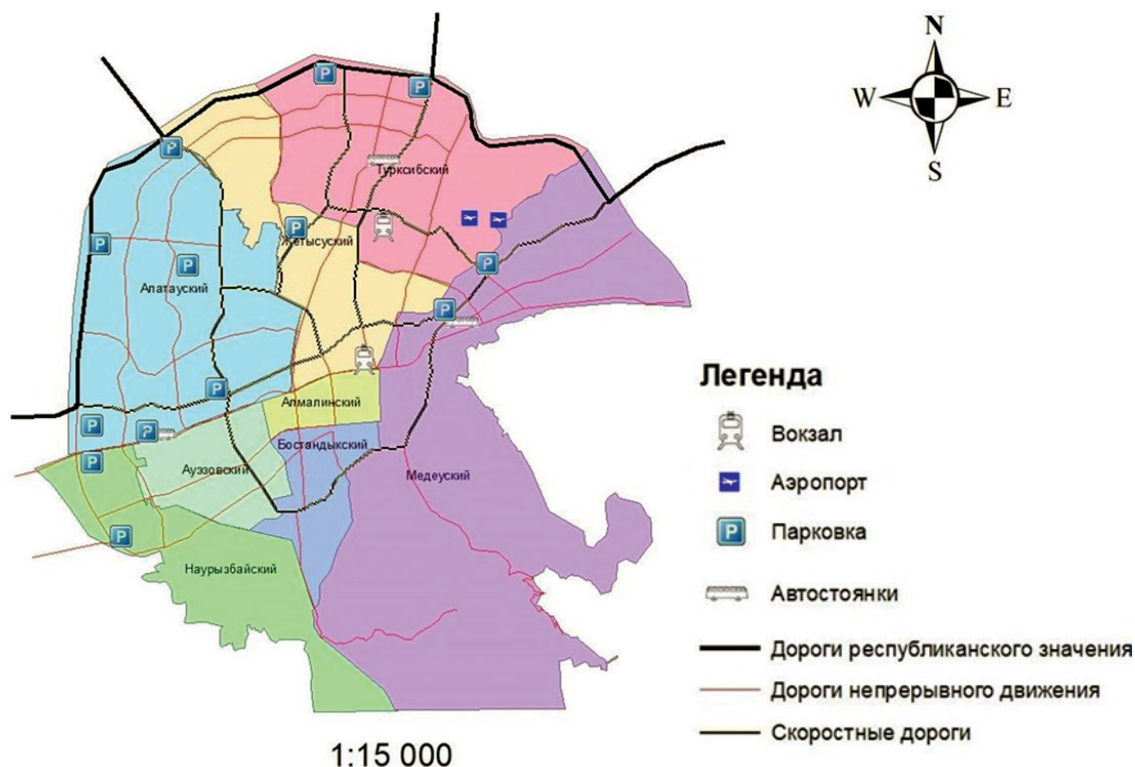


Рис. 1. Административно-территориальная карта города Алматы (выполнено авторами)
[Fig. 1. Administrative-territorial map of Almaty city (made by the authors)]

элементы умного города, введены специальные дорожные автобусные линии, внесены изменения в генеральный план города, а именно – созданы новые линии метро [7].

Большое влияние на пространственное развитие Алматы имеет процесс работы местных исполнительных органов, влияющих на деловой и инвестиционный климат в регионе. Одной из главных задач которой является развитие и поддержание транспортной инфраструктуры и снятие на этой основе имеющихся ограничений для развития отдельных предприятий и производств [3].

В результате мониторинга статистических данных была сформирована таблица основных транспортных характеристик по городу Алматы за 1991-2020 годы.

Как видно из таблицы 1, в связи с пандемией коронавирусной инфекции (COVID-19) в 2020-2021 годах пассажирооборот уменьшился почти в три раза. Наблюдается отрицательная динамика количества общественного транспорта с 2013 года по 2019 годы (табл. 2). С 2015 года движение трамвая в городе было прекращено в связи с необходимостью транспортных реформ, планировалось строительство легкорельсового транспорта (ЛРТ), в настоящее время ведутся строительные работы. Начиная с 2016 происходит регулярное

обновление автобусного парка и введение большого количества электробусов.

В связи с пандемией COVID-19, социальный опрос был проведен в онлайн формате с помощью современного сервиса Google Form, благодаря чему опрос прошло большое количество людей. Благодаря данному сервису (Google form) респонденты не боялись за свою анонимность, поэтому честность при проведении опроса была на достаточном уровне.

Также с помощью различных онлайн сервисов для проведения опросов охват респондентов быстро увеличивается и распространяется, также проведение самого социального опроса возможно без его администратора (владельца опроса).

Основной задачей данного опроса было выявить основные проблемы транспортной системы Алматы среди местного населения. Для получения корректных данных о состоянии транспортных услуг в городе республиканского значения Алматы респондентам был предложено указать район, в котором они проживают (табл. 3).

Для данного социального опроса были выбраны респонденты из числа жителей города Алматы, разных районов, профессий и возрастов. В опросе участвовало 480 человек, из них 275 женщин и 205 мужчин. На рисунке 2 представлена диаграмма возраста респондентов.

Таблица 1

Основные транспортные показатели города Алматы за 2011-2021 годы (составлена авторами по [4])
 [Table 1. The main transport indicators of Almaty city for 2011-2021 (compiled by the authors according to [4])]

Годы / Years	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Транспортные показатели / Transport indicators											
Грузооборот всех видов транспорта, млн. тонн	16 130,5	17 957,6	18 928,4	21 780,3	21 535,3	23 745,7	27 482,8	37 756	20 803	23 606	23 097,4
Перевозка грузов всеми видами транспорта, млн. тонн	109,2	108,2	115,5	111,5	106,5	108,7	100,9	247	257	252	246,0
Пассажирооборот всех видов транспорта, млн. человек	3 190,6	3 802,7	4 238,8	4 808,6	4 984,8	4 984,2	5 092,7	5 202,2	5 589	1 949	1 849,0

Таблица 2

Состав общественного транспорта города Алматы в период 2013-2019 годы (составлена авторами по [7])

[Table 2. The composition of public transport in Almaty city in the period 2013-2019 (compiled by the authors according to [7])]

Годы / Years	Ед. изм. / units	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Наименование / Name								
Кол-во всего общественного транспорта	ед.	11030	9860	9566	9280	8655	8537	8980
В том числе:								
Автобусы	ед.	10757	9614	9327	9058	8433	8315	8758
Троллейбусы	ед.	239	212	215	215	215	215	215
Трамваи	ед.	27	27	17	-	-	-	-
Метрополитен	ед.	7	7	7	7	7	7	7

Как мы видим по данной диаграмме, основной возраст респондентов составляет до 40 лет, то есть это как школьники, студенты (178 человек в возрасте до 25 лет) которые постоянно, активно используют общественный транспорт, так и люди постарше, большинство из которых используют личный транспорт (201 человек в возрасте с 26 до 40 лет).

Большой упор на количество респондентов были сделан на районы с наибольшей плотностью: Алмалинский, Ауэзовский и Бостандыкский районы. Для данных районов характерна высокая плотность населения и соответственно требуется высокий уровень транспортной инфраструктуры [11]. В соответствии с данной потребностью респондентам было предложено ответить на вопрос: «Какой вид транспорта

для Вас наиболее предпочтителен?». Из 480 респондентов 54,3 % а именно 261 человек выбрали автобусы и троллейбусы. В настоящее время в Алматы работает 131 автобусных линий, некоторые из них обеспечивают связь мегаполиса с городами, расположенными вблизи Алматы. Кроме того, часть автобусов (около 800 единиц) была переведена на природный газ [3]. Таким образом, общественный транспорт является основным видом транспорта для населения и требует соответствующего уровня. На сегодняшний день благодаря современным географическим информационным системам было автоматизирована система планирования общественного транспорта, поиск оптимального маршрута. Пассажиры знают расписание каждого автобуса, на автобусных остановках оно изображено, также бла-

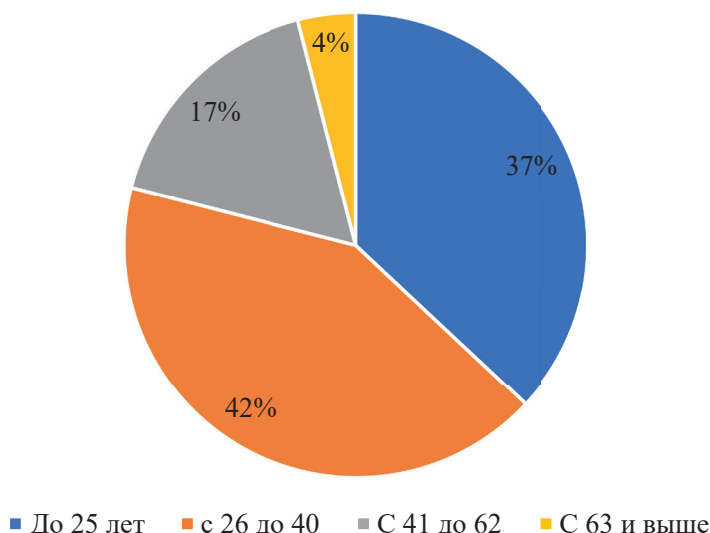


Рис. 2. Возраст респондентов, участвовавших в социальном опросе о качестве транспортных услуг города Алматы, 2021 год (составлено авторами на основе материалов проведенного социального опроса)
 [Fig. 2. Age of respondents who participated in a social survey on the quality of transport services in the city of Almaty, 2021 (compiled by the authors based on the materials of the social survey)]

Таблица 3

Количество респондентов в зависимости от района проживания в городе Алматы (составлено авторами на основе материалов проведенного социального опроса)
 [Table 3. The number of respondents depending on the area of residence in the city of Almaty (compiled by the authors based on the materials of the social survey)]

№	Наименование района / District name	Соотношение количества респондентов к району проживания, % / The ratio of the number of respondents to the district of residence, %	Количество, человек / Number of persons
1	Алатауский район	10,1%	48
2	Алмалинский район	20,2%	97
3	Ауэзовский район	17,9%	86
4	Бостандыкский район	21,4%	103
5	Медеуский район	11,3%	54
6	Наурызбайский район	6,5%	31
7	Турксибский район	4,2%	20
8	Жетысуский район	8,3%	41

годаря онлайн технологиям можно посмотреть, в какой части города находится любой автобус и посмотреть состояние «пробок». Все эти показатели благоприятно влияют на пространственное развитие города Алматы.

Для выявления проблем при использовании общественного транспорта респондентам был предложен вопрос: «Назовите причины, которые, по Вашему мнению, мешают чаще пользоваться общественным транспортом». На данный вопрос можно было выбрать несколько вариантов ответов или же предложить свой вариант, результаты представлены на рисунке 3.

Опрос показал основные причины, которые мешают населению активно пользоваться общественным транспортом. Причем основными причинами

являются необходимость делать пересадки между маршрутами, длительное ожидание некоторых маршрутов, некомфортный подвижной состав.

По вопросу «Удовлетворены ли Вы качеством обслуживания со стороны персонала организаций, оказывающих транспортные услуги?», респонденты 68,5% (329 человек) ответили, что удовлетворены; 31,5% (151 человек) ответили, что не удовлетворены.

Большим плюсом транспортной системы, как выявил опрос, считается единая оплата в автобусах, троллейбусах, метро. Благодаря одной карточке жители города могут передвигаться, при этом применяя безналичную оплату. Причем для удобства пользования данными карточками существует приложение, благодаря которому можно монито-



Рис. 3. Основные причины нечастого использования общественного транспорта среди респондентов социального опроса (составлено авторами на основе материалов проведенного социального опроса)
[Fig. 3. The main reasons for the infrequent use of public transport among the respondents of the social survey (compiled by the authors based on the materials of the social survey)]

ритель сумму на карточке, построить маршрут, а также посмотреть, где находится нужный автобус.

Основной проблемой Алматы, по мнению респондентов, является проблема «пробок». Автомобильные пробки – проблема всех густонаселённых городов. Продолжительное время алматинские власти решают эту проблему классическими методами: более тонкой настройкой светофоров, расширением новых дорог, а также постройкой дорожных развязок.

При проведении социального опроса респондентам был задан вопрос: «Сколько времени в день вы тратите на проезд из дома до работы и обратно?». В основном «пробки» бывают в будние дни при дороге на работу с 8:00 до 10:00, и соответственно час пик начинается вечером, примерно с 17:00 до 20:00. Результаты представлены на рисунке 4.

Как мы видим на рисунке 4, в основном в день на проезд до работы и обратно жители города Алматы тратят до двух часов. Основной причиной этому являются «пробки», которые на некоторых улицах продолжаются вне зависимости от рабочего времени (улицы Розыбакиева, Тимирязева и др.).

Помимо социального опроса для определения текущей ситуации в пространственном развитии города Алматы, выявления сильных и слабых

сторон, возможностей и угроз был использован SWOT-анализ (табл. 4).

В соответствии со стратегией развития города Алматы возможно также потенциальное развитие города в различных направлениях: развитие как центра креативной промышленности; развитие, основанное на приоритете науки, образования и инновационного бизнеса; диверсификация отраслей экономики с акцентом на высокопроизводительные и экспортно-ориентированные сектора, включая туризм.

Решение транспортных проблем улучшит качество жизни населения. В первую очередь, – показатели качества воздуха, так как в городе присутствует большая загазованность воздуха. Во-вторых, при решении проблем с загруженностью дорог, а именно: при дальнейшем строительстве развязок, умных светофоров увеличится пропускная способность дорог. В-третьих, при решении проблем, связанных с загруженностью дорог центра города, а также при вовлечении горожан в управление городом, произойдет развитие транспортной системы, а соответственно пространственной инфраструктуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение растущего населения города Алматы качественным функционированием городских маршрутов, повышение безопасности и

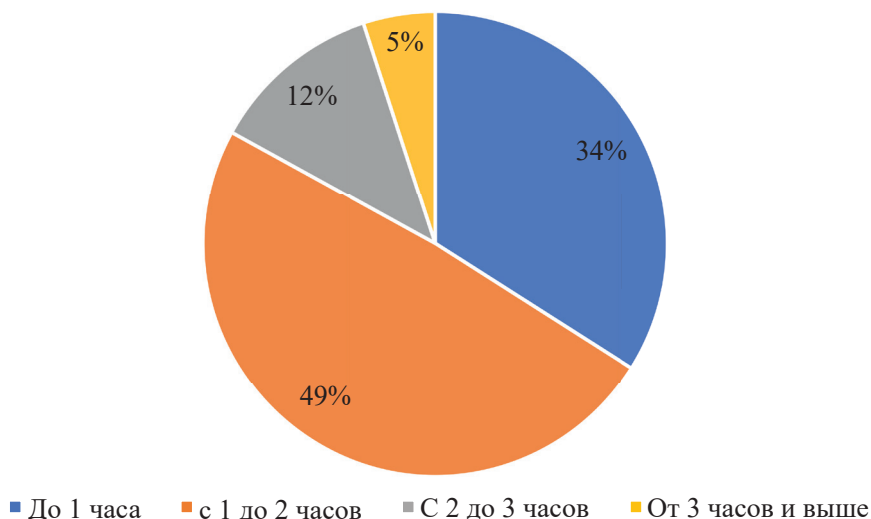


Рис. 4. Количество времени, затрачиваемое респондентами в день в транспортном средстве (составлено авторами на основе материалов проведенного социального опроса)
[Fig. 4. The amount of time spent by respondents per day in a vehicle (compiled by the authors based on the materials of the social survey)]

комфортности для пассажиров и водителей дорожного движения, оптимальная тарифная политика, введение альтернативных видов транспорта для поддержания экологического благополучия города, учитывая рациональные принципы городского планирования, являются основными задачами современной транспортной инфраструктуры. Проведенный социальный опрос выявил основные причины, которые мешают населению активно пользоваться общественным транспортом. Необходимость делать пересадки между маршрутами, длительное ожидание некоторых маршрутов, некомфортный подвижной состав – это проблемы, на которые необходимо особенно уделить внимание руководству города. Активное использование населением общественного транспорта внесло бы свои коррективы при решении проблем «пробок» и загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами в городе Алматы.

Составленный SWOT-анализ выявил сильные и слабые стороны, основные возможности и угрозы транспортного развития города Алматы. Основываясь на результатах проведенного исследования, мы предлагаем направления для решения существующих проблем транспортной инфраструктуры города Алматы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева В. В. *Региональная транспортная инфраструктура и направления ее модернизации*: дисс. ... кандидата эконом. наук. Улан-Удэ, 2012. 180 с.
2. Анализ развития транспортной системы города Алматы / М. М. Базарбекова, Ж. М. Асипова, А. Е. Мол-

дагалиева, А. С. Бейсембинова // *Московский экономический журнал*, 2020, № 10, с. 667-677.

3. Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года и внесении дополнения в Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 957 «Об утверждении Перечня государственных программ». – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1400000725> (дата обращения: 30.04.2021). – Текст: электронный.

4. Комитет по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – URL: <https://stat.gov.kz> (дата обращения: 30.04.2021). – Текст: электронный.

5. Молгаждаров А. С., Базарбекова М. М. Основные аспекты и проблемы автомобильного транспорта города Алматы // *Вестник КазАТК*, 2018, № 1 (100), с. 82-89.

6. Основы системы управления городскими транспортными потоками / Р. К. Сатова, Ж. Г. Жанбирова, Н. С. Сабралиев, М. М. Базарбекова // *Вестник КазАТК*, 2018, № 4 (107), с. 88-96.

7. ТОО «Научно-исследовательский институт «Алматыгенплан», Генеральный план города Алматы. – URL: <https://almatygenplan.kz> (дата обращения: 30.04.2021). – Текст: электронный.

8. Христофоров А. М. *Совершенствование транспортной системы региона*: автореф. дисс. кандидата эконом. наук. Чебоксары, 2008. 24 с.

9. Чимитдоржиева Е. Ц., Вахромеев И. И. Роль транспортной инфраструктуры в повышении эффективности пространственного социально-экономического развития региона // *Статистика и Экономика*, 2013, № 5, с. 125-129.

10. Development of transport system of the Republic of Kazakhstan / Y. A. Semak, B. Kh. Raimbekov, M. K. Assano-

SWOT-анализ развития транспортной системы города Алматы
 [Table 4. SWOT-analysis of the transport system development in the city of Almaty]

Сфера влияния / Sphere of influence	Положительные факторы / Positive Factors	Негативные факторы / Negative factors
	Сильные стороны (внутренний потенциал) (S) / Strengths (internal potential) (S)	Слабые стороны (внутренние недостатки) (W) / Weaknesses (internal shortcomings) (W)
Внутренняя среда	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокоразвитая городская инфраструктура 2. Благоприятная среда для постоянного развития 3. Большое количество направлений городского развития 4. Благоприятная среда для туристических путешествий 5. Большое количество достопримечательностей 6. Количество рабочих мест больше, чем в других регионах 7. Единственный город, в котором функционирует метро 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная культура восприятия инноваций 2. Плохое качество воздуха 3. Применение устаревших методов анализа и управления данными 4. Проблема загруженности дорог, «пробки» в городе достигают сильных масштабов, по некоторым улицам 5. Проблема переполненных автобусов 6. Проблема недостроенных развязок в городе
Внешняя среда	Потенциальные возможности (O) / Opportunities (O)	Имеющиеся угрозы (T) / Threats (T)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Появление элементов умного города (умные остановки, умные светофоры и так далее) 2. Повышение качества обслуживания транспортной системы 3. Устойчивое развитие экологической инфраструктуры 4. Активное вовлечение горожан в управление городом, тем самым возможное влияние на развитие транспортной системы 5. Изменение состояния «пробок» в лучшую сторону 6. Развитие в городе LRT (легкорельсовый транспорт), который должен разгрузить дороги города 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дальнейшее экологическое ухудшение состояние города 2. Угрозы селевого разрушения в некоторых районах города 3. Переполненные некоторые маршруты возможно приведут к ухудшению эпидемиологической ситуации в городе

va, A.Y. Kozhabergenova // *Bulletin of the Karaganda University. «Economy» series*, 2017, no. 1 (85), pp. 45-52.

11. Mathjis Pelkmans. Urban Life in Post-Soviet Asia ed. by Catharine Alexander, Victor Buchli, Caroline Humphrey // *Ab Imperio*, 2008, no. 3, pp. 11-16.

12. Transportation and spatial development: An overview and a future direction/ M. Kii, H. Nakanishi, K. Nakamura, K. Doi // *Transport Policy*, 2017, no. 49, pp. 148-158/

13. Urban growth and transport: understanding the spatial temporal relationship / M. Aljoufie, M. Zuidgeest,

M. Brussel & M. van Maarseveen // *Urban transport XVII: urban transport and the environment in the 21st century*, 2011, no. 116, pp. 315-328.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 15.03.2022

Принята к публикации 27.02.2023

Problems and Prospects of the Transport Infrastructure Development in the City of Almaty

L. B. Kenespayeva¹✉, T. K. Rafikov¹, N. N. Karmenova², A. N. Mussagaliyeva¹

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan
(050040, Almaty, Al-Farabi Ave., 71)*

²*Kazakh National Women's Pedagogical University
(050000, Almaty, Aiteke bi Str., 99)*

Abstract: The purpose is to research the features of the transport infrastructure of Almaty through the use of geoinformation technologies and its impact on the spatial development of the city.

Materials and methods. The theoretical and methodological analysis of scientific literature, methods of comparative and statistical analysis, GIS methods, structural analysis were used. To analyze the dynamics, data for 2011-2021 were collected from statistical collections of the Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan, monographs, scientific articles, publications and other sources. Also, to consider the impact of the transport system on the spatial development of the city of Almaty, a social experiment method was chosen, namely a social survey.

Results and discussion. During the research, the current state of the transport system in Almaty, the problems and prospects for its development were considered. The article presents the results of a social survey among residents of Almaty. The attitude of consumers of transport services to the existing transport system was determined and the main problems of public transport were identified. The satisfaction of the city's population with the organization of the public transport and the transport infrastructure is assessed.

Conclusion. The conducted social survey revealed the main reasons that prevent the population from actively using public transport. The need to make transfers between routes, a long wait for some routes, uncomfortable rolling stock, these are problems that the city authorities need to pay special attention to. Since the active use of public transport by the population would make its own adjustments in solving the problems of traffic jams and air pollution with exhaust gases in the city of Almaty. The compiled SWOT analysis revealed the strengths and weaknesses, the main opportunities and threats to the transport development of the city of Almaty.

Key words: transport infrastructure, geoinformation systems, spatial development, Almaty.

For citation: Kenespayeva L. B., Rafikov T. K., Karmenova N. N., Mussagaliyeva A. N. Problems and prospects of the transport infrastructure development in the city of Almaty. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2023, no. 1, pp. 44-53. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2023/1/44-53>

REFERENCES

1. Alekseeva V.V. *Regional'naya transportnaya infrastruktura i napravleniya ee modernizatsii* [Regional transport infrastructure and directions of its modernization]: diss. ... kandidata e'konom. nauk. Ulan-Ude, 2012. 180 p. (In Russ.)
2. Analiz razvitiya transportnoj sistemy` goroda Almaty` [Analysis of the development of the transport system of the city of Almaty] / M. M. Bazarbekova, Zh. M. Asipova, A. E. Moldagaliyeva, A. S. Bejseminova. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal*, 2020, no. 10, pp. 667-677. (In Russ.)
3. Gosudarstvennaya programma razvitiya i integratsii infrastruktury` transportnoj sistemy` Respub-

liki Kazakhstan do 2020 goda i vnesenii dopolneniya v Ukaz Prezidenta Respubliki Kazakhstan ot 19 marta 2010 goda № 957 "Ob utverzhdenii Perechnya gosudarstvenny`kh programm". – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1400000725> (data obrashheniya: 30.04.2021). – Text: electronic. (In Russ.)

4. Komitet po statistike Ministerstva natsionalnoj ekonomiki Respubliki Kazakhstan. – URL: <https://stat.gov.kz> (data obrashheniya 30.04.2021). – Text: electronic. (In Russ.)

5. Molgazhdarov A. S., Bazarbekova M. M. Osnovnye aspekty i problemy avtomobilnogo transporta goroda Almaty [The main aspects and problems of road transport



in the city of Almaty]. *Vestnik KazATK*, 2018, no. 1 (100), pp. 82-89. (In Russ.)

6. Osnovy sistemy upravleniya gorodskimi transportnymi potokami [Fundamentals of the urban transport flow management system] / R.K. Satova, Zh.G. Zhanbиров, N.S. Sabraliev, M.M. Bazarbekova. *Vestnik KazATK*, 2018, no. 4 (107), pp. 88-96. (In Russ.)

7. TOO «Nauchno-issledovatel'skij institut «Almaty'-genplan», General'ny'j plan goroda Almaty'. – URL: <https://almatygenplan.kz> (data obrashheniya 30.04.2021). – Text: electronic. (In Russ.)

8. Khristoforov A.M. Sovershenstvovanie transportnoj sistemy` regiona [Improving the transport system of the region]: avtoref. diss. ... k-ta ekonom. nauk. Cheboksary, 2008. 24 p. (In Russ.)

9. Chimitdorzhieva E.Cz., Vakhromeev I.I. Rol' transportnoj infrastruktury` v povy'shenii e'ffektivnosti prostranstvennogo soczial'no-e'konomicheskogo razvitiya regiona [The Role of Transport Infrastructure in Improving the Efficiency of Spatial Socio-Economic Development of the Region]. *Statistika i E'konomika*, 2013, no. 5, pp. 125-129. (In Russ.)

Кенеспаева Лаура Байырбеккызы

старший преподаватель кафедры географии, землеустройства и кадастра факультета географии и природопользования Казахского национального университета имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, ORCID: 000-0001-5734-1947, e-mail: laura.kenespaeva81@gmail.com

Рафиков Тимур Кутыевич

магистрант кафедры географии, землеустройства и кадастра факультета географии и природопользования Казахского национального университета имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, ORCID:0000-0002-5043-8874, e-mail: zziks5677@gmail.com

Карменова Нурсипа Нурсановна

кандидат географических наук, профессор кафедры географии института естествознания Казахского национального женского педагогического университета, г. Алматы, Казахстан, ORCID: 0000-0002-7903-6115, e-mail: karmenova.nursipa@qyzpu.edu.kz

Мусагалиева Айжан Ниязбековна

кандидат географических наук, и.о. доцента кафедры географии, землеустройства и кадастра факультета географии и природопользования Казахского национального университета имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, ORCID: 0000-0001-8041-9247, e-mail: aizhan.mussagaliyeva@kaznu.edu.kz

10. Development of transport system of the Republic of Kazakhstan / Y.A. Semak, B. Kh. Raimbekov, M. K. Assanova, A. Y. Kozhabergenova. *Bulletin of the Karaganda University. «Economy» series*, 2017, no. 1 (85), pp. 45-52.

11. Mathjis Pelkmans. Urban Life in Post-Soviet Asia ed. by Catharine Alexander, Victor Buchli, Caroline Humphrey. *Ab Imperio*, 2008, no. 3, pp. 11-16.

12. Transportation and spatial development: An overview and a future direction/ M. Kii, H. Nakanishi, K. Nakamura, K. Doi. *Transport Policy*, 2017, no. 49, pp. 148-158.

13. Urban growth and transport: understanding the spatial temporal relationship/ M. Aljoufie, M. Zuidgeest, M. Brussel & M. van Maarseveen. *Urban transport XVII: urban transport and the environment in the 21st century*, 2011, no. 116, pp. 315-32.

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 15.03.2022

Accepted: 27.02.2023

Laura B. Kenespaeva

Senior Lecturer at the Department of Geography, Land Management and Cadastre, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, ORCID: 000-0001-5734-1947, e-mail: laura.kenespaeva81@gmail.com

Timur K. Rafikov

Master student at the Department of Geography, Land Management and Cadastre, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, ORCID: 0000-0002-5043-8874, e-mail: zziks5677@gmail.com

Nursipa N. Karmenova

Cand. Sci. (Geogr.), Professor at the Department of Geography of the Institute of Natural Sciences of the Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, ORCID: 0000-0002-7903-6115, e-mail: karmenova.nursipa@qyzpu.edu.kz

Aizhan N. Mussagaliyeva

PhD in Geography, acting Associate Professor at the Department of Geography, Land Management and Cadastre, Faculty of Geography and Environmental Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, ORCID: 0000-0001-8041-9247, e-mail: aizhan.mussagaliyeva@kaznu.edu.kz