

**Научная статья**

**УДК 656.11**

**EDN: BJEVCJ**

**DOI: 10.21285/2227-2917-2025-4-612-620**



## **Оценка косвенного экономического эффекта организации дорожного движения при строительстве микрорайона Союз в плане г. Иркутска**

**А.В. Зедгенизов<sup>✉1</sup>, А.Н. Зедгенизова<sup>2</sup>, В.Р. Чупин<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается проблемы экономических потерь, связанных с влиянием многоэтажной застройки на прилегающую улично-дорожную сеть. Данна общая оценка современного состояния рассматриваемой проблематики как в России, так и за рубежом. Приводятся работы и пути решения рассматриваемой проблемы в известных публикациях и руководствах. Предложены результаты исследований микрорайона Союз, расположенного в плане г. Иркутска. Оценена его генерирующая способность, доля посетителей, прибывающих на автомобильном транспорте индивидуального пользования, его среднее наполнение и продолжительность парковирования. Особое внимание уделено расчету коэффициентов суточной неравномерности, которые показывают неравномерность распределения транспортного спроса к рассматриваемой территории. Предложен теоретический аспект оценки транспортного спроса, состоящий из генерирующей способности многоэтажной жилой застройки, ее распределением во временном аспекте и итоговой интенсивностью автомобильного транспорта индивидуального пользования. Выполнен расчет потерь времени участников дорожного движения на запытывающем пересечении микрорайона Союз. На основе экономических критериев, выраженных через оценку транспортной задержки, дана оценка косвенного экономического эффекта в случае отсутствия мероприятий по организации дорожного движения на рассматриваемом пересечении. Рассмотрены пути снижения потерь времени автомобильным транспортом индивидуального пользования за счет мероприятий, позволяющих повысить эффективность организации дорожного движения в зоне влияния микрорайона Союз.

**Ключевые слова:** генерирующая способность, косвенный экономический эффект, организация дорожного движения, транспортный спрос

**Для цитирования:** Зедгенизов А.В., Зедгенизова А.Н., Чупин В.Р. Оценка косвенного экономического эффекта организации дорожного движения при строительстве микрорайона Союз в плане Иркутска // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2025. Т. 15. № 4. С. 612–620. <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2025-4-612-620>. EDN: BJEVCJ.

### **Original article**

## **Assessment of the indirect economic effect of road traffic management during the construction of the Soyuz microdistrict in the Irkutsk city plan**

**Anton V. Zedgenizov<sup>✉1</sup>, Alla N. Zedgenizova<sup>2</sup>, Victor R. Chupin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

**Abstract.** The article examines the problems of economic losses associated with the impact of multi-storey buildings on the adjacent street and road network. A general assessment of the current state of the considered issues is given both in Russia and abroad. The works and solutions to the problem under consideration are given in well-known publications and manuals. The research results of the Soyuz microdistrict, located in the Irkutsk city plan, are proposed. Its generating capacity, the proportion of visitors arriving by private road transport, its average occupancy and duration of parking are estimated. Special attention is paid to calculating the coefficients of daily unevenness, which show the uneven distribution

of transport demand to the territory under consideration. A theoretical aspect of assessing transport demand is proposed, consisting of the generating capacity of multi-storey residential buildings, its distribution in the time aspect and the total intensity of individual motor transport. The calculation of the time losses of road users at the powering intersection of the Soyuz microrail was performed. Based on economic criteria expressed through an assessment of traffic delays, an assessment of the indirect economic effect is given in the absence of traffic management measures at the intersection in question. Ways to reduce the loss of time by individual-use road transport through measures to improve the efficiency of traffic management in the zone of influence of the Soyuz microdistrict are considered.

**Keywords:** generating capacity, indirect economic effect, traffic management, transport demand

**For citation:** Zedgenizov A.V., Zedgenizova A.N., Chupin V.R. Assessment of the indirect economic effect of road traffic management during the construction of the Soyuz microdistrict in the Irkutsk city plan. *Proceedings of Universities. Investment. Construction. Real estate.* 2025;15(4):612–620. (In Russ.) <https://doi.org/10.21285/2227-2917-2025-4-612-620>. EDN: BJEVCJ.

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие городов, как одного из способов коллективного существования людей, создает целый комплекс проблем, связанных с организацией хозяйственной и бытовой деятельности горожан.

Одной из ключевых проблем является транспорт – чем больше по своей численности и по размеру становятся города, тем сложнее обеспечить нормальное транспортное обслуживание его жителей [1–8].

С другой стороны, нельзя не отметить развитие систем транспорта, которые нацелены на массовость и создание высоких скоростей сообщения. Как правило, это внедорожные системы типа метрополитена, скайлайна и других транспортных систем, работающих на изолированных линиях. Их существенным недостатком является высокая стоимость, а крайне высокая окупаемость сопоставима с продолжительностью нескольких поколений, однако, только такие системы способны удовлетворить транспортный спрос в мегаполисах.

В последние десятилетия активно стали использоваться методы организации дорожного движения для повышения скорости сообщения и провозной способности наземного транспорта. Это выделенные полосы для маршрутного транспорта, в том числе и трамвайные системы, а также различные способы приоритета в движении на пересечениях [9–18]. Следует отметить, что транспорт, как техническая система урбанизированной территории, лишь инструмент связи отдельных элементов этой территории, однако, суть возникновения потребности в передвижениях и связи кроется в градостроительном устройстве современных городов. Часто людям приходится совершать трудовые корреспонденции, преодолевая десятки километров, из-за выгодных социальных

условий (заработка плата, уникальность профессии и др.).

Таким образом, размещение в плане города общественно значимых центров массового тяготения неминуемо будет влиять на целый перечень технических параметров транспортной системы города.

К таким параметрам следует отнести среднюю дальность и продолжительность поездки, наполняемость систем общественного транспорта и загрузку улично-дорожной сети (УДС), транспортную доступность и др.

Указанные параметры оказывают экономическое влияние не только на те участки УДС в непосредственной близости от которых они расположены, но и на всю транспортную экономику города. Следовательно, учет и выявление закономерностей экономического и транспортного секторов экономики является важной научно-практической задачей.

## МЕТОДЫ

Особым влиянием на УДС характеризуется многоэтажная жилая застройка (МЖЗ). Для выявления транспортного спроса, генерируемого МЖЗ, и целого ряда количественных характеристик, влияющих на функционирование УДС, необходимо проводить натурные исследования. В частности, было проведено исследование крупного мкр-на Союз в г. Иркутске. Одной из главных характеристик функционирования центров массового тяготения в целом и МЖЗ в частности является удельная генерация корреспонденций, показывающая число поездок:

$$G = \frac{N_{\text{сум}}}{S}, \quad (1)$$

где  $N_{\text{сум}}$  – общее число корреспонденций, совершенных к/от объекту(а) за рассматриваемый период (сут.), чел.,  $S$  – площадь территории,  $\text{м}^2$ .

Следует учесть, что удельная генерация корреспонденций учитывается за суточный период, а параметры организации дорожного движения (ОДД) за часовой (пиковый), следовательно требуется пересчет, который возможен на основании коэффициента суточной неравномерности:

$$k_{\text{сн}} = \frac{N_{\text{час}}}{N_{\text{сум}}}, \quad (2)$$

где  $N_{\text{час}}$  – число корреспонденций, совершенных к объекту за рассматриваемый час, чел.

Таким образом, в результате суточного исследования можно получить коэффициенты суточной неравномерности функционирования центров массового тяготения, в частности мкрн Союз.

Следует отметить, что горожане предпочитают разные способы передвижения. Часть из них перемещается с использованием общественного транспорта или пешком, а это означает, что эта часть корреспонденций не нагружает УДС, а другая часть нагружает, т. е. пользуется автомобильным транспортом индивидуального использования (АТИП).

Как правило, это легковые автомобили, средняя вместимость которых не превышает пять мест, а среднее наполнение варьируется в пределах 1,2–1,8 чел./авт [10].

Таким образом, общее число прибывающих посетителей (корреспонденций по прибытию) будет учтено:

$$N_{\text{ИТ}} = N_{\text{час}} \cdot P_{\text{ИТ}}, \quad (3)$$

где  $P_{\text{ИТ}}$  – доля поездок с использованием АТИП. Совершенно очевидно, что долю поездок на АТИП необходимо выявлять натурным способом. Зная число корреспонденций, совершаемых на АТИП и среднее наполнение АТИП, можно вычислить их интенсивность за пиковый период:

$$V_{\text{ИТ}} = \frac{N_{\text{ИТ}}}{n}, \quad (4)$$

где  $n$  – среднее наполнение АТИП, которое определяется натурным способом, а в противном принимается из ранее проведенных исследований по центрам массового тяготения соответствующих тому же типу. Интенсивность АТИП является тем самым ключевым параметром, который влияет на организацию дорожного движения и, соответственно, на ее экономические критерии. Основным критерием для экономического сектора являются задержки пассажиров, связанные с проездом как отдельных участков УДС, так и всего маршрута в целом.

Оценить задержки, связанные с проездом пересечений запитывающих центры массового тяготения, можно по выражению [19, 9]:

$$d = d_1 + d_2, \quad (5)$$

где  $d$  – задержка регулирования на один легковой автомобиль, с/ед.,  $d_1$  – стандартная задержка, предполагающая одинаково повторяющееся прибытие автомобилей к перекрестку, с/ед.:

$$d_1 = \frac{0,5 \cdot C \cdot \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\min(1, X) \cdot \frac{g}{C}\right]}, \quad (6)$$

$d_2$  – дополнительная задержка, учитывающая случайность прибытия транспортных средств, при этом предполагается, что величина начальной очереди автомобилей равна нулю, с/ед.:

$$d_2 = 900 \cdot T \left[ (X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{8kIX}{cT}} \right], \quad (7)$$

где  $C$  – длина цикла регулирования, с,  $c$  – пропускная способность, ед/ч;  $g$  – длительность разрешающего сигнала, с;  $X$  – уровень 1 загрузки.  $T$  – длина анализируемого периода (обычно принимается 0,25), ч,  $k$  – коэффициент, учитывающий влияние параметров светофорного оборудования при адаптивном регулировании на величину дополнительной задержки (при жестком регулировании – 0,5),  $I$  – коэффициент, учитывающий удаленность предыдущего (по направлению движения) регулируемого перекрестка от рассматриваемого (для изолированного рассмотрения перекрестка – 1,0).

Общие потери времени транспортными средствами за год на регулируемом пересечении определяются по формуле:

$$T_{\text{общ}} = \frac{365 \cdot (V_{\text{гл}} + V_{\text{вт}}) \cdot d}{3600 \cdot k_{\text{сн}}}, \quad (8)$$

где  $V_{\text{гл}}$  и  $V_{\text{вт}}$  – интенсивность движения по главной и второстепенной дороге в час пик, соответственно, авт/ч,  $d$  – средневзвешенное значение задержки, с.

Экономический эффект от сокращения потерь времени транспортными средствами определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{АТИП}} = \sum (T_{\text{tc}}^{\text{б}} - T_{\text{tc}}^{\text{пр}}) \cdot \tau_{\text{tc}}, \quad (9)$$

где  $T_{\text{tc}}^{\text{б}}$  – годовые потери времени АТИП, в базовом и проектируемом вариантах, ч,

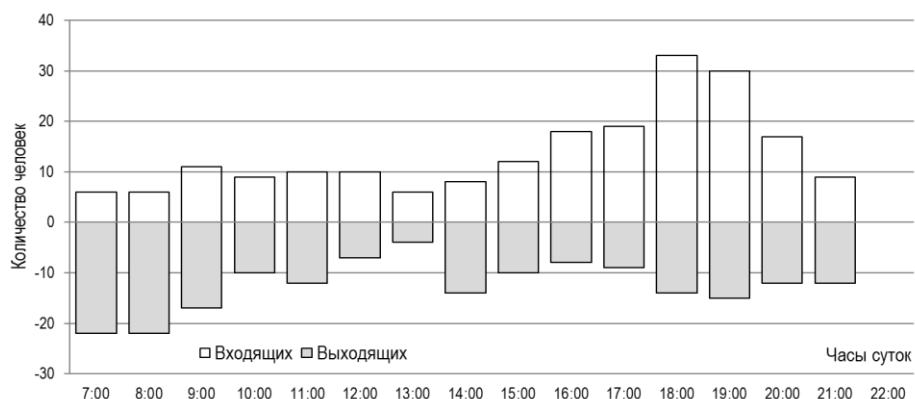
$\tau_{\text{АТИП}}$  – стоимость одного автомобиле-часа АТИП, руб [20–24].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

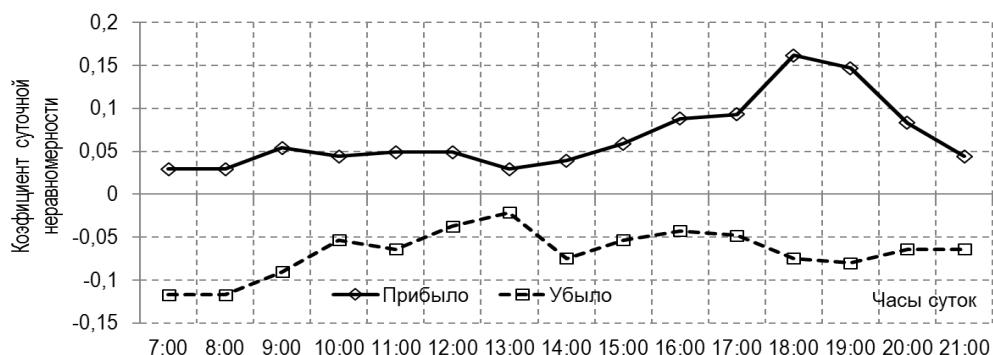
В результате натурных исследований одной блок-секции по адресу г. Иркутск, пр. Юрия Тена, 10, общей площадью 7200 м<sup>2</sup>, было выявлено:

- общее количество посетителей 204 корреспонденции (рис. 1);
- коэффициенты суточной неравномерности, максимальное значение (коэффициент суточного максимума) зафиксирован с 18:00 до 19:00 часов, значение которого составлено 0,16 (рис. 2);

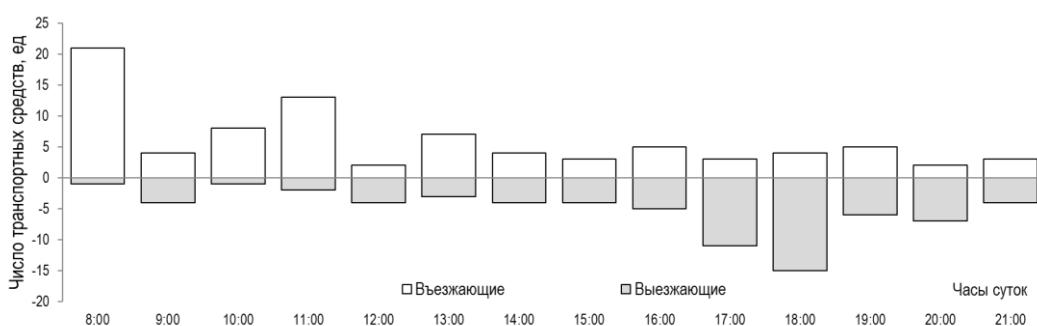
- среднее наполнение АТИП составило 1,44 чел./авт.;
- общая численность АТИП за период исследований составила 89 ед., что вместе со средним наполнением соответствует 129 корреспонденциям (рис. 3);
- максимальное число припаркованных АТИП за период исследования составило 49 ед. в период с 15:00 до 15:20, а средняя продолжительность парковирования составила 380 мин (рис. 4).
- учитывая суммарное количество корреспонденций, доля посетителей на АТИП составляет 63 %.



**Рис. 1. Общее количество посетителей объекта исследования**  
**Fig. 1. Total number of visitors to the research object**



**Рис. 2. Коэффициенты суточной неравномерности объекта исследования**  
**Fig. 2. Coefficients of daily non-uniformity of the object of study**



**Рис. 3. Общее число зафиксированного автомобильного транспорта индивидуального использования**

**Fig. 3. The total number of registered motor vehicles of individual use**

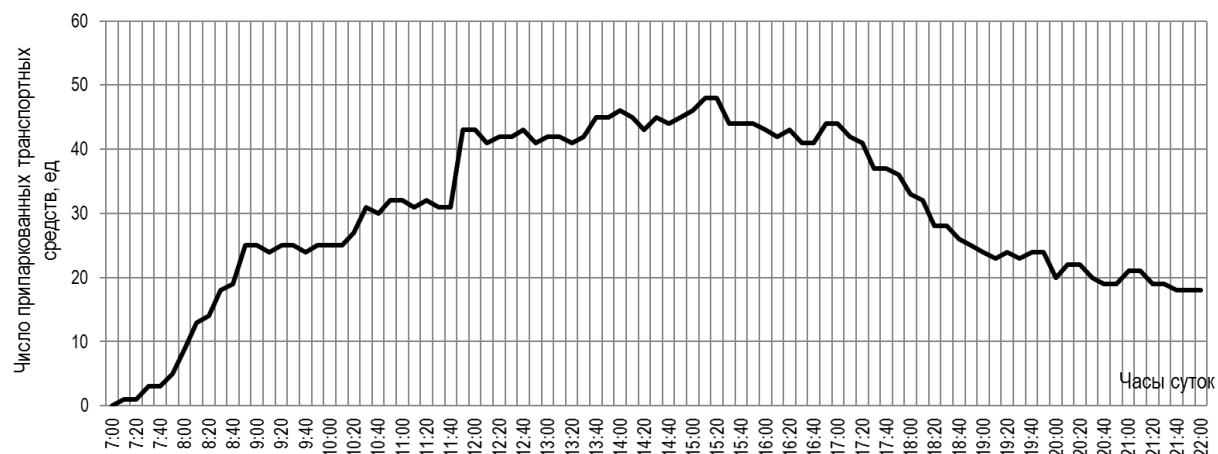


Рис. 4. Число припаркованного автомобильного транспорта индивидуального использования по часам суток

Fig. 4. The number of parked vehicles of individual use by the hours of the day

Таким образом, полученные натурные данные исследования позволяют вычислить удельную генерацию (1):

$$G = \frac{204}{7200} = 0,028 \text{ чел./м}^2,$$

число посетителей, за рассматриваемый пиковый час (18:00–19:00):

$N_{\text{час}} = N_{\text{сум}} \cdot k_{\text{чн}} = 204 \cdot 0,16 \approx 33 \text{ чел.}$ ,  
следовательно, учитывая среднее наполнение, интенсивность АТИП составит:

$$V = \frac{33}{1,44} \approx 23 \frac{\text{ед.}}{\text{ч.}}$$

Таким образом, можно констатировать, что 7200 м<sup>2</sup> рассматриваемого объекта генерируют

23 ед./ч АТИП в пиковый период. Учитывая, что общая площадь высокояэтажной застройки микрорайона, состоящей из 26 блок-секций, составляет порядка 180 тыс. м<sup>2</sup>, то общая интенсивность АТИП в пиковый период составит 575 ед./ч. Учитывая, что задержки транспортных средств тесно связаны со схемой ОДД и режимом работы светофорной сигнализации, то в таблице представлены основные характеристики функционирования рассматриваемого пересечения.

Исследования, направленные на выявление транспортного спроса, проводились в работах [25].

Основные характеристики пересечения общеездная дорога Первомайский – Университетский – ул. Улан-Баторская

Main characteristics of the intersection of Pervomaisky – Universitetskiy bypass road and Ulaanbaatar street

Показатель	Группа полос (налево)
N, ед./ч	286
N, добавочная, ед./ч	575
c, авт./ч	967
g, с	25
C, с	82
X	0,89
d <sub>баз</sub> , с/ед.	16

Учитывая, что наиболее деятельным с точки зрения запытывания мкр-н Союз является перекресток общеездной дороги Первомайский – Университетский – ул. Улан-Баторская, то спрос на левый поворот на ул. Улан-Баторская вырос на 575 ед./ч. В этой связи, при отсутствии мероприятий по организации дорожного движения, направленных на увеличение

пропускной способности данного пересечения в целом и левого поворота в частности, будут возникать дополнительные задержки:

$$d_l = \frac{0,5 \cdot 82 \cdot \left(1 - \frac{25}{82}\right)^2}{1 - \left[0,89 \cdot \frac{25}{82}\right]} = 28,6 \text{ с.}$$

$$d_2 = 900 \cdot 0,25 \left[ (0,89 - 1) + \sqrt{(0,89 - 1)^2 + \frac{8 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,89}{967 \cdot 0,25}} \right] = 19,4c$$

Следовательно, суммарная дополнительная задержка левостороннего подхода составит 48 с/ед., а годовая:

$$T_{\text{общ}} = \frac{365 \cdot 575 \cdot 48}{3600 \cdot 0,16} = 17489 \text{ ч/год},$$

аналогично рассчитываются общие потери времени для базового варианта с учетом меньшей базовой интенсивности и задержки, которые составят 2899 ч/год. Учитывая восемичасовой рабочий день по пять дней в неделю, то в месяц это 176 ч. В Иркутской области средняя зарплата составляет 87 473 руб. (на начало 2025), то есть 497,6 руб. в ч. Косвенный экономический эффект от сокращения потерь времени АТИП составляет:

$$\mathcal{E}_{\text{АТИП}} = (2899 - 17489) * 497 = -8\,741\,601 \text{ руб.}$$

Отрицательное значение косвенного экономического эффекта показывает возможные потери в случае отсутствия мероприятий по организации дорожного движения направленных на снижение задержек, возникающих вследствие увеличения интенсивности транспортного потока к мкр-н Союз.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Размещение в плане города крупных центров массового тяготения, в том числе и МЖЗ, всегда влечет за собой изменение транспорт-

ного спроса, оценку которого необходимо проводить как предварительно, пользуясь уже существующими исследованиями и закономерностями по схожим центрам массового тяготения, так и непосредственно после его введения в эксплуатацию.

Было проведено обследование одной из блок-секций и выявлена удельная генерация корреспонденций, составляющая 0,028 чел/м<sup>2</sup>. Максимальное значение (коэффициент суточного максимума) зафиксирован с 18:00 до 19:00 ч, значение которого составлено 0,16. Среднее наполнение АТИП составило 1,44 чел./авт., а средняя продолжительность паркования составила 380 мин. Доля посетителей на АТИП составит 63 %.

Подсчитано, что дополнительная интенсивность АТИП в пиковый период составит 575 ед./ч, что в значительной степени увеличит нагрузку на запытывающее пересечение и увеличит задержки АТИП с 16 до 48 с/ед., что приведет к потерям 8 741 601 руб. в год. С целью минимизации потерь необходимо предусмотреть реконструкцию пересечения, учитывающую увеличение пропускной способности левого поворота с объездной дороги Первомайский – Университетский на ул. Улан-Баторская путем добавления второй полосы и расчета оптимального режима работы светофорной сигнализации.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вучик В.Р. Транспорт в городах удобных для жизни / пер. с англ. А. Калинина. М.: Территория будущего, 2011. 413 с.
2. Хитрова Т.И., Коротенко А.П. Разработка транспортных проектов Иркутской области на основе моделей транспортного спроса // Известия Байкальского государственного университета. 2021. Т. 31. № 1. С. 34–42. [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31\(1\).34-42](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31(1).34-42). EDN: TSFIFJ.
3. Лосин Л.А., Булычева Н.В. Сравнительный анализ транспортного спроса и предложения в моделях транспортных систем городских агломераций // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2023. Т. 20. № 4. С. 943–953. <https://doi.org/10.20295/1815-588X-2023-4-943-953>. EDN: TZLEPI.
4. Лебедева О.А., Кулакова И.М., Ерофеев Е.В. Решение задачи оценки транспортного спроса путем применения оптимизационных подходов // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2025. № 12. С. 177–178. EDN: OPIONW.
5. Лебедева О.А. Выбор модели оценки транспортного спроса с учетом входных данных // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2025. № 12. С. 169–170. EDN: OXXZHL.
6. Golovnin O.K. Data Federation through On-Demand Queries in Intelligent Transport Systems // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1694. P. 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1694/1/012030>. EDN: CUVZXC.
7. Kakar K.A., Prasad C.S.R.K. Impact of Urban Sprawl on Travel Demand for Public Transport, Private Transport and Walking // Transportation Research Procedia. 2020. Vol. 48. P. 1881–1892. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.221>.
8. Liu Z.Y., Li C.B., Jian M.Y. Study on the Equilibrium Discriminant Model of Urban Agglomeration Transport Supply and Demand Structure // Journal of Advanced Transportation. 2018. Vol. 2018. Iss. 1. P. 1–10. <https://doi.org/10.1155/2018/2051606>.
9. Зедгенизов А.В. Оценка качества организации дорожного движения на основе транспортного спроса: монография. Иркутск: Изд-во Иркутского национального исследовательского технического университета, 2019. 194 с.

10. Зедгенизов А.В. Организация дорожного движения на основе оценки транспортного спроса к центрам массового тяготения по параметрам их расположения на урбанизированных территориях // Транспортное планирование и моделирование. Сб. трудов IV Междунар. науч.-практ. конф. (г. Санкт-Петербург, 11–12 апреля 2019 г.). СПб, 2019. С. 68–72. EDN: BWOCVD.
11. Караблин О.В. Об особенностях формирования транспортной системы и транспортного спроса ростовской агломерации // Бюллетень транспортной информации. 2021. № 9. С. 38–44. EDN: TSRPBM.
12. Захаров Д.А. Пространственная неравномерность распределения по районам города Тюмени транспортного спроса на передвижение индивидуальным и общественным транспортом // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3. С. 114–122. <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2023-20-3-114-122>. EDN: MSKEZX.
13. Бабич Т.Г., Тестешев А.А. Обоснование параметрических характеристик формализованной модели транспортного спроса на улицах с нерегулярным движением // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 5. С. 99–108. <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2022-19-5-99-108>. EDN: AUIIUF.
14. Saxena N., Rashidi T., Rey D. Determining the Market Uptake of Demand Responsive Transport Enabled Public Transport Service // Sustainability. 2020. Vol. 12. Iss. 12. P. 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12124914>.
15. Cyril A., Mulangi R.H., George V. Demand-Based Model for Line Planning in Public Transport // Transportation Research Procedia. 2020. Vol. 48. P. 2589–2596. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.08.252>.
16. Lezhnina Y.A., Maltseva N.S. Analysis of Transport Supply and Demand Based on Convolutional Neural Networks // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 2091. P. 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2091/1/012060>.
17. Thomas H., Carmona Aparicio L.G., Creutzig F., Hara T., Hayashi A., Ludovique C. et all. Models and Methods for Transport Demand and Decarbonisation: A Review // Environmental Research Letters. 2024. Vol. 19. Iss. 9. P. 1–22. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad6b3a>.
18. Белогребень А.А., Донченко В.В., Съедин О.Н. Методика оценки социально-экономического эффекта от реализации проектных решений в области организации дорожного движения // Научный вестник автомобильного транспорта. 2020. № 1. С. 20–34. EDN: BFSMZM.
19. Копылов М.А. Оценка убытков от транспортных заторов и возможные мероприятия по снижению затрат // Молодой исследователь Дона. 2022. № 1. С. 28–36. EDN: CNTZGI.
20. Соколов Ю.И., Лавров И.М. Экономическая оценка взаимосвязи уровня качества транспортного обслуживания и спроса на грузовые перевозки // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2022. № 6. С. 15–18. EDN: XSDRAW.
21. Поляков А.С. Технологии сбора и анализа больших данных в целях мониторинга транспортного спроса населения // Наукосфера. 2022. № 1-1. С. 227–232. EDN: NESQIH.
22. Profillidis V.A., Botzoris G.N. Modeling of Transport Demand: Analyzing, Calculating, and Forecasting Transport Demand. Amsterdam: Elsevier, 2018. 500 p. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-00793-3>.
23. Deenapanray P.N.K., Khadun N.A. Land Transport Greenhouse Gas Mitigation Scenarios for Mauritius Based on Modelling Transport Demand // Transportation Research Interdisciplinary Perspectives. 2021. Vol. 9. P. 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100299>.
24. Jingti Han, Zhourping Li Modeling the Transport Network Flow Distribution Based on Transport Demand // IEEE International Conference on Information Science and Technology. 2012. P. 92–95. <https://doi.org/10.1109/ICIST.2012.6221614>.
25. Atanasova V., Stojanoska M. The meaning and methods of transport demand forecast // Znanstvena Misel. 2023. Vol. 84. P. 28–32. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10224295>.

### REFERENCES

1. Vuchik V.R. Transport in Livable Cities, 2011. 413 p. (Russ. ed.: *Transport v gorodakh udobnykh dlya zhizni*. Moscow: Territory of the Future; 2011, 413 p.).
2. Khitrova T.I., Korotenko A.P. Development of Transport Projects in the Irkutsk Region Based On Transport Demand Models. *Bulletin of Baikal State University*. 2021;31(1):34-42. (In Russ.). [https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31\(1\).34-42](https://doi.org/10.17150/2500-2759.2021.31(1).34-42). EDN: TSFIFJ.
3. Losin L.A., Bulycheva N.V. Comparative Analysis of Transport Demand and Offer in Models of Transport Systems of Urban Agglomerations. *Proceedings of Petersburg Transport University*. 2023;20(4):943-953. (In Russ.). <https://doi.org/10.20295/1815-588X-2023-4-943-953>. EDN: TZLEPI.
4. Lebedeva O.A., Kulakova I.M., Erofeev E.V. Solving Problem of Assessing Transport Demand by Using Optimization Approaches. *Modern Technologies and Scientific and Technological Progress*. 2025;12:177-178. (In Russ.). EDN: OPIONW.

5. Lebedeva O.A. Selecting A Model for Assessing Transport Demand Taking into Account Input Data. *Modern Technologies and Scientific and Technological Progress*. 2025;12:169-170. (In Russ.). EDN: OXXZHL.
6. Golovnin O.K. Data Federation through On-Demand Queries in Intelligent Transport Systems. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020;1694:1-8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1694/1/012030>. EDN: CUVZXC.
7. Kakar K.A., Prasad C.S.R.K. Impact of Urban Sprawl on Travel Demand for Public Transport, Private Transport and Walking. *Transportation Research Procedia*. 2020;48:1881-1892. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.221>.
8. Liu Z.Y., Li C.B., Jian M.Y. Study on the Equilibrium Discriminant Model of Urban Agglomeration Transport Supply and Demand Structure. *Journal of Advanced Transportation*. 2018;2018(1):1-10. <https://doi.org/10.1155/2018/2051606>.
9. Zedgenizov A.V. *Assessment of The Quality of Traffic Organization Based on Transport Demand: Monograph*. Irkutsk: Publishing house of Irkutsk National Research Technical University, 2019. 194 p. (In Russ.).
10. Zedgenizov A.V. Traffic Management on the Basis on Estimation of Transport Demand to the Centers of Mass Gravity by the Parameters of Their Location on Urbanized Territories. In: *Transportnoe planirovanie i modelirovanie. Sbornik trudov IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii = Transport planning and modeling. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference*. 11–12 April 2019, Saint Petersburg. Saint Petersburg; 2019. P. 68–72. (In Russ.). EDN: BWOCVD.
11. Karablin O.V. About the Peculiarities of the Formation of the Transport System and Rostov Agglomeration Transport Demand. *Bulletin of Transport Information*. 2021;9:38-44. (In Russ.). EDN: TSRPBM.
12. Zakharov D.A. Spatial Unevenness of the Transport Demand Distribution for Movement by Private and Public Traffic Transportation in the Districts of the City of Tyumen. *Bulletin of Civil Engineers*. 2023;3:114-122. (In Russ.). <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2023-20-3-114-122>. EDN: MSKEZX.
13. Babich T.G., Testeshev A.A. Substantiation of Parametric Characteristics of a Formalized Model of Transport Demand on Streets with Irregular Traffic // *Bulletin of Civil Engineers*. 2022;5:99-108. (In Russ.). <https://doi.org/10.23968/1999-5571-2022-19-5-99-108>. EDN: AUUIUF.
14. Saxena N., Rashidi T., Rey D. Determining the Market Uptake of Demand Responsive Transport Enabled Public Transport Service. *Sustainability*. 2020;12(12):1-18. <https://doi.org/10.3390/su12124914>.
15. Cyril A., Mulangi R.H., George V. Demand-Based Model for Line Planning in Public Transport // *Transportation Research Procedia*. 2020;48:2589-2596. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.252>.
16. Lezhnina Y.A., Maltseva N.S. Analysis of Transport Supply and Demand Based on Convolutional Neural Networks. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021;2091:1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2091/1/012060>.
17. Thomas H., Carmona Aparicio L.G., Creutzig F., Hara T., Hayashi A., Ludovique C. et all. Models and Methods for Transport Demand and Decarbonisation: A Review. *Environmental Research Letters*. 2024;19(9):1-22. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad6b3a>.
18. Belogreben A.A., Donchenko V.V., Sedin O.N. Methodology for Assessing the Socio-Economic Effect of Implementing Project Solutions in the Field of Traffic Management. *Nauchnyi vestnik avtomobilnogo transporta*. 2020;1:20-34. (In Russ.). EDN: BFSMZM.
19. Kopylov M.A. Assessment of Losses from Traffic Jams and Possible Measures to Reduce Costs. *Young Researcher of the Don*. 2022;1:28-36. (In Russ.). EDN: CNTZGI.
20. Sokolov Yu.I., Lavrov I.M. Economic Assessment of the Relationship between the Quality Level of Transport Services and the Demand for Freight Transportation. *Transport of the Russian Federation*. 2022;6:15-18. (In Russ.). EDN: XSDRAW.
21. Polyakov A.S. Technologies of Collection and Analysis of Big Data for the Purpose of Monitoring Transport Demand of the Population. *Naukosfera*. 2022;1-1:227-232. (In Russ.). EDN: NESQIH.
22. Profillidis V.A., Botzoris G.N. *Modeling of Transport Demand: Analyzing, Calculating, and Forecasting Transport Demand*. Amsterdam: Elsevier, 2018. 500 p. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-00793-3>.
23. Deenapanray P.N.K., Khadun N.A. Land Transport Greenhouse Gas Mitigation Scenarios for Mauritius Based on Modelling Transport Demand. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 2021;9:1-10. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100299>.
24. Jingti Han, Zhouping Li Modeling the Transport Network Flow Distribution Based on Transport Demand. *IEEE International Conference on Information Science and Technology*. 2012:92-95. <https://doi.org/10.1109/ICIST.2012.6221614>.
25. Atanasova V., Stojanoska M. The Meaning and Methods of Transport Demand Forecast. *Znanstvena Misel*. 2023;84:28-32. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10224295>.

**Информация об авторах**

**Зедгенизов Антон Викторович,**  
д.т.н., доцент,  
профессор кафедры нефтегазового дела,  
Иркутский национальный исследовательский  
технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,  
Россия,  
✉e-mail: azedgen@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0001-9520-9856>  
Author ID: 504187

**Зедгенизова Алла Николаевна,**  
к.т.н., доцент кафедры экспертизы и управления  
недвижимостью,  
Иркутский национальный исследовательский  
технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,  
Россия,  
✉e-mail: zedgenizova@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0009-6195-7301>  
Author ID: 1306290

**Чупин Виктор Романович,**  
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой  
городского строительства и хозяйства,  
Иркутский национальный исследовательский  
технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,  
✉e-mail: chupinvr@istu.edu  
<https://orcid.org/0000-0001-5460-4780>  
Author ID: 475565

**Вклад авторов**

Все авторы сделали эквивалентный вклад  
в подготовку публикации.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта  
интересов.

Все авторы прочитали и одобрили  
окончательный вариант рукописи.

**Информация о статье**

Статья поступила в редакцию 15.09.2025.  
Одобрена после рецензирования 17.10.2025.  
Принята к публикации 05.11.2025.

**Information about the authors**

**Anton V. Zedgenizov,**  
Dr. Sci. (Eng.), Associate Professor,  
Professor of the Department of Oil  
and Gas Engineering,  
Irkutsk National Research  
Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk 664074, Russia,  
✉e-mail: azedgen@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0001-9520-9856>  
Author ID: 504187

**Alla N. Zedgenizova,**  
Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor  
of the Department of Real Estate Expertise  
and Management,  
Irkutsk National Research  
Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk 664074, Russia,  
✉e-mail: zedgenizova@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0009-6195-7301>  
Author ID: 1306290

**Victor R. Chupin,**  
Dr. Sci. (Eng.), Professor,  
Head of the Department of Urban  
Construction and Economy,  
Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk 664074, Russia,  
✉e-mail: chupinvr@istu.edu  
<https://orcid.org/0000-0001-5460-4780>  
Author ID: 475565

**Contribution of the authors**

The authors contributed equally to this article.

**Conflict of interests**

The authors declare no conflict of interests  
regarding the publication of this article.

The final manuscript has been read and approved  
by all the co-authors.

**Information about the article**

The article was submitted 15.09.2025.  
Approved after reviewing 17.10.2025.  
Accepted for publication 05.11.2025.