

УДК 625.712.14

DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-1-150-160

*В.Д. ТИМОХОВЕЦ, Я.И. ЧИЧИЛАНОВА,
Тюменский индустриальный университет*

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ

В статье рассматривается вопрос необходимости усовершенствования улично-дорожной сети г. Тюмени. Проанализирована существующая нормативно-правовая база в области комплексного развития улиц и городских дорог, а также установлены основные требования, которым должна удовлетворять транспортная система города. В связи с этим выделяются основные направления, необходимые к учёту для определения мероприятий по совершенствованию сети улиц и городских дорог для любой агломерационной единицы. На примере г. Тюмени производится детальный анализ данных направлений и посредством его результатов определяются этапы реорганизации улично-дорожной сети для обеспечения комфортного перемещения каждой группы участников дорожного движения.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть; дорожно-транспортные происшествия; уровень удобства; обеспечение безопасного передвижения участников дорожного движения; транспортные задержки.

Для цитирования: Тимоховец В.Д., Чичиланова Я.И. Обоснование необходимости совершенствования транспортной сети в городе Тюмени // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2021. Т. 23. № 1. С. 150–160.

DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-1-150-160

*V.D. TIMOKHOVETS, Y.I. CHICHILANOVA,
Tyumen Industrial University*

THE TRANSPORTATION IMPROVEMENT IN TYUMEN

The article discusses the need to improve the road network in Tyumen. The existing regulatory framework in the field of integrated development of streets and city roads has been analyzed, and the basic requirements that must be met by the city's transport system have been established. In this regard, the main directions are highlighted, which are necessary for accounting to determine measures to improve the network of streets and city roads for any agglomeration unit. On the example of Tyumen, a detailed analysis of these directions is carried out and, through its results, the stages of reorganization of the road network are determined to ensure the comfortable movement of all road users.

Keywords: street and road network; road traffic accidents; level of convenience; ensuring the safe movement of road users; transport delays.

For citation: Timokhovets V.D., Chichilanova Y.I. Obosnovanie neobkhodimosti sovershenstvovaniya transportnoi seti v gorode Tyumeni [The transportation improvement in Tyumen]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2021. V. 23. No. 1. Pp. 150–160.

DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-1-150-160

Введение

Современное законодательство Российской Федерации закрепляет положения о комплексном развитии улиц и городских дорог в городах нашей страны. Особое внимание данному положению уделено в Постановлении Правительства Российской Федерации от 25.12.2015 № 1440 и Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года. В современных городах наблюдается тенденция развития в различных направлениях: строительство, транспорт, промышленность, сельское хозяйство, здравоохранение и т. п. Прогресс во всех сферах человеческой жизнедеятельности требует активного роста уровня транспортизации и мобильности населения, что в первую очередь обеспечивается за счет транспортной составляющей. На улично-дорожной сети (УДС) города интенсивность движения часто достигает предельно высоких значений, что ухудшает экологическую ситуацию и способствует росту социально-экономических характеристик (удовлетворение потребностей в деловых поездках: например оптимизация занятости трудовых кадров, и в поездках социального и культурного характера: увеличение трудоспособности и активности в сфере творчества рабочей части населения; помимо этого наблюдается рост числа ДТП, усложнение решений архитектурно-строительных проблем городов и агломераций и т. п.), а также снижает производительность градообразующих предприятий и уровень комфортабельности при перемещении пешеходов и транспортных средств [6, 9]. Регулирование движения посредством устройства светофоров на перекрестках неспособно в необходимом объеме адаптировать существующие транспортные условия под постоянно увеличивающийся спрос на передвижение транспорта вследствие различного рода факторов. К таким факторам первоочередно можно отнести постоянно деактуализирующий режим работы светофоров, который порождает заторные явления и не обеспечивает необходимую пропускную способность перекрестка. Также высокие темпы роста интенсивности движения снижают эффективность «зеленых волн», ранее представлявших продуктивным решением в транспортных вопросах. Помимо данных причин существует значительное количество аналогичных проблем, выделяемых авторами разных стран [1–3, 8]. В связи с указанными фактами возникает нерациональное нарушение условия *пропускная способность-интенсивность движения*. Пропускная способность транспортного объекта представляется величиной стабильной, фактически неспособной к совершенствованию при заданных условиях движения, а интенсивность движения прогрессирует во времени. Именно данное заключение побуждает к пересмотру традиционных методов регулирования дорожного движения и доказывает необходимость реконструкции существующих перекрестков с разделением транспортных потоков на непересекающиеся мобильные артерии.

Ключевым моментом также является безопасность «пеших» участников дорожного движения, численность которых также увеличивается за счет повышения уровня рождаемости, миграции населения и поддержания активных движений. Для предотвращения создания аварийных ситуаций и транспортных кризисов, как их следствия, рациональным решением явится полное раз-

граничение транспортного и пешеходного потоков на градообразующих и наиболее крупных транспортных артериях города.

Подходящим под описанные выше характеристики является г. Тюмень, активно растущий и развивающийся комплексно во всех направлениях, что подтверждается значительным количеством соответствующих нормативно-правовых документов как общероссийского уровня: указанные во введении Постановление Правительства Российской Федерации 25.12.2015 № 1440 и Стратегия, утвержденная до 2025 года, так и на региональном и местном уровнях: Закон Тюменской области от 24.03.2020 года № 23; Постановление Правительства Российской Федерации от 29 июня 1995 г. № 647 и Федеральный проект «Безопасность дорожного движения».

Каждый из представленных выше документов призван обеспечивать безопасность дорожного движения, высокое качество эффективности транспортного обслуживания всех групп населения, использующих транспортную инфраструктуру в повседневной жизни. Основной целью подобных нормативных документов, как правило, является формирование специального комплекса мероприятий в сфере строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов транспортной инфраструктуры в населенных пунктах (в данном случае рассматриваются наиболее крупные городские единицы, в частности г. Тюмень). Мероприятия по оптимизации использования объектов улично-дорожной сети в первую очередь призваны формировать устойчивую транспортную систему, способную справляться с постоянно растущим спросом объектов, предназначенных для перемещения участников дорожного движения.

Достижение поддержания транспортной инфраструктуры г. Тюмени должно соответствовать основным, установленным в настоящее время требованиям. Согласно своду правил с шифром СП.396.1325800.2018, УДС городов должна удовлетворять требованиям, представленным на рис. 1.



Рис. 1. Требования, предъявляемые к УДС города

Из представленного рисунка становится ясным факт выделения трёх основных направлений, необходимых к учёту для определения мероприятий по

совершенствованию сети улиц и городских дорог для любой агломерационной единицы. Под этими направлениями подразумеваются следующие факторы:

1. ДТП в границах города.
2. Транспортные задержки при перемещении участников дорожного движения.

3. Пространственное развитие города с учётом застраиваемых территорий.

Именно согласно представленным параметрам был выполнен анализ состояния г. Тюмени на настоящее время.

1. Анализ дорожно-транспортных происшествий

Количество ДТП на сегодняшний день является важным показателем, характеризующим безопасность дорожного движения. Данное негативное транспортное явление занимает одну из ведущих позиций в сфере исследования транспортных потоков и организации дорожного движения [4, 5, 7]. Обязательным пунктом является повышение безопасности и снижение количества ДТП на УДС любого города.

Набор данных для Тюмени производился согласно официальной статистике Государственной инспекции по безопасности дорожного движения (ГИБДД): на период январь – июль 2020 г. в Тюменской агломерации произошло 747 ДТП, учтенных согласно Постановлению правительства РФ от 29.06.1995 г. № 647. Количество ДТП на первое полугодие рассматриваемого года имеет достаточно низкое значение, что связано с распространением пандемии Covid-19, приведшей к резкому снижению транспортного спроса и, как следствие, временной оптимизации безопасности на улицах и городских дорогах. Для удобства анализа произошедших ДТП авторами были выделены типы участков улиц и городских дорог, на которых происходят происшествия (рис. 2).



Рис. 2. Типы участков улиц и городских дорог, принятых в работе

Сводные данные по ДТП на первое полугодие 2020 г. приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сводные данные по ДТП в г. Тюмени на период январь – июль 2020 г.

Месяц	Централь- ный АО	Ленин- ский АО	Калинин- ский АО	Восточный АО	Общее число
Январь	40	38	35	24	137
Февраль	31↓	18↓	31↓	18↓	98
Март	29↓	27↑	18↓	22↑	96
Апрель	16↓	9↓	9↓	6↓	40
Май	33↑	26↑	27↑	12↑	98
Июнь	33=	29↑	38↑	20↑	120
Общее чис- ло	182	147	158	102	589
Среднее кол-во ДТП в месяц	30	25	26	17	98

Из данных таблицы можно сделать вывод, что ситуация в г. Тюмени со стороны безопасности по параметру ДТП довольно неблагоприятна даже в условиях снижения транспортного спроса по причинам безопасности в области здравоохранения населения. Самым аварийным на рассматриваемый период является Центральный административный округ (30,89 %), довольно высокий уровень аварийности наблюдается в Калининском (26,83 %), а также Ленинском (24,96 %) административных округах. Наиболее благоприятная ситуация наблюдается в Восточном административном округе (17,32 %), который является как и менее заселенным в силу недавнего строительства и освоения данных территорий, так и имеющим наиболее комфортные условия передвижения по сравнению с остальными административными округами (характеризуется наиболее широкими улицами и городскими дорогами с большим количеством полос для движения в каждом направлении; частым разделением транспортных потоков, например, при пересечении пешеходами улицы и т. п.).

2. Анализ транспортных задержек

Транспортные задержки наравне с ДТП препятствуют безопасному и бесперебойному движению транспортных средств [13] и оказывают сильное негативное воздействие на участников дорожного движения, влияя в первую очередь на психоэмоциональное состояние, что отрицательно сказывается на здоровье людей [11, 12]. Согласно этому факту транспортные задержки являются гораздо более опасным фактором, поскольку увеличивают вероятность возникновения ДТП и оказывают негативное воздействие на психическое состояние водителей в постоянном ритме. Именно транспортные задержки явились одной из основополагающих причин развития нормативно-правовой базы по оптимизации транспортных условий в пределах крупных населенных пунктов, например СП 396.1325800.2018 и Постановление от 25.06.2018 г. № 331-пк.

С помощью проведения цифрового эксперимента с использованием системы картографических ресурсов 2ГИС были определены средние транспортные задержки для г. Тюмени. Цифровой эксперимент представляет собой снятие времени в пути между заранее установленными центрами притяжения населения в свободное время (с 21:00 до 6:00) и в часы пик, которые достигались с 16:30 до 18:30.

Сравнение временных промежутков выполнялось по заранее установленному единому маршруту, и разница между полученными значениями составляла величину транспортной задержки.

В каждом административном округе было выделено три наиболее востребованных «точки», которые располагались в различных пространственных областях округа для обеспечения возможности проезда ко всем установленным пунктам. Для наглядности эксперимента были сравнены транспортные задержки в пути как между центрами притяжения, располагающимися в разных административных округах города, так и в одном округе.

Среди центров притяжения в первую очередь были выделены торговые и торгово-развлекательные центры (ТРЦ «Кристалл», ТЦ «Континент», ТРЦ «Сити Молл» и др), аквапарк, наиболее крупные образовательные учреждения дошкольного, школьного и высшего образования, в зависимости от рассматриваемого района города Тюмени. Результаты замеров представлены на рис. 3.

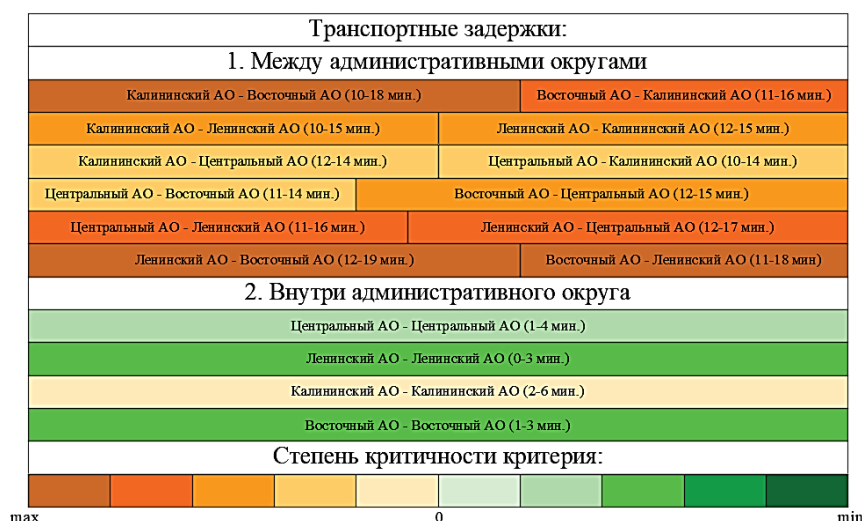


Рис. 3. Транспортные задержки в пути между центрами притяжения в г. Тюмени

Из представленного рисунка видно, что значения транспортных задержек относительно критические. В связи с недостаточной распространённостью города во всех пространственных направлениях на сегодняшний день, становятся ощутимы транспортные задержки в 10–20 мин, поскольку среднее время достижения транспортной цели составляет от 20 до 30 мин. Поэтому увеличение времени при перемещении между административными округами в часы пик достигает 30–100 %, что является критическим значением. В то же

время актуальным становится оптимизация ситуации во всех округах одновременно, поскольку транспортные задержки при перемещении между смежными округами довольно ощутимы.

3. Анализ положения о территориальном планировании и развитии завершаемого жилого строительства г. Тюмени

Следующим фактором, требующим внимания при решении вопроса о совершенствовании транспортной схемы города, является развитие жилищного строительства. Для экономического роста важным параметром является увеличение темпов жилищного строительства [14, 15]. Именно прирост численности населения сформирует новые центры притяжения населения и выявит новообразовавшиеся проблемные участки УДС.

Согласно «Положению о территориальном планировании городского округа город Тюмень до 2040 года» должна быть осуществлена застройка территорий, нуждающихся в обеспечении улицами и городскими дорогами, представленных на рис. 4.

Центральный АО	Застройка участков между Велижанским и Салаирским трактами жилыми, общественно-деловыми зданиями, а также обустройство озелененных территорий
Ленинский АО	Формирование новой производственной зоны и многофункциональной общественно-деловой зоны за Велижанским трактом вблизи Окружной дороги Формирование вдоль Тобольского тракта жилой, общественной, зеленой и сельскохозяйственной зон
Калининский АО	Вблизи д. Дербыши обустройство озелененных территорий общего пользования Строительство и обустройство общественно-деловых зон вблизи Окружной дороги вверх за Московский тракт Многоэтажное жилое строительство и обустройство озелененных территорий в мкрн. Плеханово Обустройство микрорайонов с жилой и общественно-деловой застройкой за Окружной дорогой в районе оз. Цимлянское
Восточный АО	Строительство микрорайонов к югу за пересечением улиц Федюнинского и Мельникайте Строительство микрорайонов к югу за пересечением улиц Федюнинского и Пермякова

Рис. 4. Планируемое освоение территории согласно Положению о территориальном планировании городского округа город Тюмень до 2040 г.

В настоящее время Тюмень также активно заселяется в новосозданных районах, в которых с точки зрения развитости инфраструктуры существуют значительные «пробелы», которые только планируется ликвидировать. Среди таких участков можно выделить районы, представленные в табл. 2.

Расчет численности населения осуществлялся на основании официальных данных застройщиков, а планируемый прирост количества автомобилей на заданное число жителей рассчитывался согласно Решению Тюменской городской Думы от 25.12. 2014 года № 243.

Таблица 2

Уровень увеличения численности населения и уровня автомобилизации при заселении новых жилых комплексов и микрорайонов

Наименование объекта	Количество жителей/автомобилей
Калининский АО	
Мкрн. Тюменская Слобода	70 000/25 350
ЖК «Москва»	11 085/4146
ЖК «Плеханово»	10 110/3781
ЖК «Олимпия»	2304/862
ЖК «Юго-Западный»	2736/1023
ЖК «Горки»	984/368
ЖК «Озерный парк»	10 101/3778
Итого	107 320/39 308
Ленинский АО	
ЖК «Акватория»	1830/685
ЖК «Новоантипинский»	8847/3309
ЖК «Северный квартал»	1872/700
ЖК «Зелёный Мыс»	831/311
ЖК «Горизонт»	2907/1087
Итого	16 287/6092
Восточный АО	
ЖК «Новопатрушево»	18 156/6790
ЖК «Ожогино»	2898/1084
ЖК «Апрель»	3500/1309
Итого	24 554/9183

Как видно из данных таблицы, по учёту проектной численности постоянного и дневного населения при проектировании УДС требующим внимания является Калининский административный округ. Высокий темп роста автомобилизации ещё в большей степени повлияет на транспортную ситуацию в городе. Также требующим внимания фактором является приближение численности населения в г. Тюмени к 1 млн (согласно положениям Приложения к Приказу Министерства энергетики РФ № 880 от 7.10.2020 на период до 2040 года, что предполагает под собой ещё более высокие требования к объектам УДС, их удобству и развитости к значительному количеству участников дорожного движения.

Выводы

Согласно анализу указанных трёх параметров, отвечающих основным требованиям нормативной документации по обеспечению безопасного и бесперебойного движения транспортных средств и учёту проектной численности постоянного и дневного населения при проектировании улиц и городских дорог, наибольшее внимание следует уделить оптимизации существующих усло-

вий движения в центральных частях города, а реформаторское усовершенствование проводить в смежных территориях к Окружной дороге.

Воплощение усовершенствования планируется начать с классификации транспортных пересечений по масштабности (согласно действующей классификации улиц и городских дорог): крупные, средние и малые. После этого будет возможно производить реорганизацию УДС согласно значимости пересечения:

1) на крупных производить реновационную реорганизацию посредством комплексных транспортных пересечений с полным разделением потоков [10];

2) на средних пересечениях предусматривать рентабельные решения, удовлетворяющие разделению потоков, но не требующие значительных затрат, для предотвращения снижения эффективности;

3) малые участки улиц и городских дорог возможно подвергать применяющимся на сегодняшний день принципам улучшения условий дорожного движения (работа над светофорными циклами и т. п. виды организации движения).

Посредством организации такой схемы транспортная сеть города преобразится и будет способна выдерживать постоянно растущую потребность населения в передвижении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ahmed B., Hounsell N., Shrestha B. Investigating Bus Priority Parameters for Isolated Vehicle Actuated Junctions // *Transportation Planning and Technology*. 2016. № 39 (1). P. 45–58.
2. Ghods A.H., Fu L. Real-Time Estimation of Turning Movement Counts at Signalized Intersections Using Signal Phase Information // *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2014. 47. P. 128–138.
3. Cesme B., Furth P.G. Self-Organizing Traffic Signals Using Secondary Extension and Dynamic Coordination // *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2014. 48. P. 1–15.
4. Busiello M., Ratkeviciute K., Zilioniene D., Russo F., Biancardo S. A., Dell'Acqua G. Preliminary Canter of the Accident Rate in Italian and Lithuanian Road Networks. In *Environmental Engineering* // *Proceedings of the International Conference on Environmental Engineering*. ICEE. Vilnius Gediminas Technical University, Department of Construction Economics & Property. 2014. V. 9. 1 p.
5. Lim I., Kweon Y. Identifying High-Crash-Risk Intersections Comparison of Traditional Methods with the Empirical Bayes-Safety Performance Function Method, *Transportation Research Record* // *Journal of the Transportations Research Board*. 2013. 2364. P. 44–50.
6. Gillis D., Semanjski I., Lauwers D. How to control sustainable mobility in cities? // *Literature review in the framework of creating a set of indicators of sustainable mobility* // *Sustainability*. 2016. № 8. 29 c.
7. Russo F., Biancardo S.A., Dell'acqua G. Road Safety from the Perspective of Driver Gender and Age as Related to the Injury Crash Frequency and Road Scenario // *Traffic Injury Prevention*. 2014. № 15 (1). P. 25–33.
8. Параскевов А.В., Желиба В.К. Оптимизация загруженности уличной дорожной сети // *Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU*. 2015. № 110. С. 1–13.
9. Орлов А.Л. Преимущества и недостатки автомобилизации населения и способы ее осуществления // *Российское предпринимательство*. 2009. № 9-1. С. 98–102.
10. Тимоховец В.Д., Чичиланова Я.И. Разработка универсальной транспортной схемы для оптимизации дорожного движения в условиях города // *Вестник СибАДИ*. 2020. № 17 (4). С. 524–536. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-4-524-536>
11. Днистренко Н.С., Королёва Л.А., Куценко С.В. Влияние заторов на психоэмоциональное состояние водителя // *Символ науки*. 2019. № 2. С. 24–26.
12. Алёшева А.Д. Транспортные заторы как вынужденная несвобода: проблема рационального использования времени // *Ноэма*. 2020. № 1 (4). С. 147–151.

13. Ульянов В.И. Перспективные пути решения проблем транспортной загрузки в крупнейших городах России // Инновации и инвестиции. 2020. № 8. С. 215–220.
14. Букина И.С., Одинцова А.В., Ореховский П.А. Жилищное строительство, региональный экономический рост и качество управления // Вестник Института экономики РАН. 2019. № 5. С. 62–86.
15. Колкатаева Н.А., Карась Д.Е. Транспорт и градостроительство: системный подход // СПТКР. 2013. № 4. С. 218–221.

REFERENCES

1. Ahmed B., Hounsell N., Shrestha B. Investigating bus priority parameters for isolated vehicle actuated junctions. *Transportation Planning and Technology*. 2016. No. 39 (1). Pp. 45–58.
2. Ghods A.H., Fu L. Real-time estimation of turning movement counts at signalized intersections using signal phase information. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2014. V. 47. Pp. 128–138.
3. Cesme B., Furth P.G. Self-organizing traffic signals using secondary extension and dynamic coordination. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2014. V. 48. Pp. 1–15.
4. Busiello M., Ratkeviciute K., Zilioniene D., Russo F., Biancardo S. A., Dell'Acqua G. Preliminary canter of the accident rate in Italian and Lithuanian road networks. In: *Proc. Int. Conf. 'Environmental Engineering'*. Vilnius Gediminas Technical University, Department of Construction Economics & Property. 2014. V. 9. P. 1.
5. Lim I., Kweon Y. Identifying high-crash-risk intersections comparison of traditional methods with the empirical bayes-safety performance function method. *Transportation Research Record*. 2013. V. 2364. Pp. 44–50.
6. Gillis D., Semanjski I., Lauwers D. How to control sustainable mobility in cities? Literature review in the framework of creating a set of indicators of sustainable mobility. *Sustainability*. 2016. No. 8. P. 29.
7. Russo F., Biancardo S.A., Dell'acqua G. Road Safety from the perspective of driver gender and age as related to the injury crash frequency and road scenario. *Traffic Injury Prevention*. 2014. No. 15(1). Pp. 25–33.
8. Paraskevov A.V., Zheliba V.K. Optimizaciya zagruzhennosti ulichnoj dorozhnoj seti [Optimization of loaded traffic]. *Nauchnyj zhurnal KubGAU – Scientific Journal of KubSAU*. 2015. No. 110. Pp. 1–13. (rus)
9. Orlov A.L. Preimushchestva i nedostatki avtomobilizacii naseleniya i sposoby ee osushchestvleniya [Advantages and disadvantages of population motorization and ways of its implementation]. *Rossijskoe predprinimatel'stvo*. 2009. No. 9-1. Pp. 98–102. (rus)
10. Timohov V.D., Chichilanova Y.I. Razrabotka universal'noj transportnoj skhemy dlya optimizacii dorozhnogo dvizheniya v usloviyah goroda [Development of universal transport system for traffic optimization]. *Vestnik SibADI*. 2020. V. 17. No. 4. Pp. 524–536. DOI: 10.26518/2071-7296-2020-17-4-524-536. (rus)
11. Dnistrenko N.S., Korolyova L.A., Kushchenko S.V. Vliyanie zatorov na psihoemocional'noe sostoyanie voditely [The impact of traffic congestion on psycho-emotional state of driver]. *Simvol nauki*. 2019. No. 2. Pp. 24–26. (rus)
12. Alyosheva A.D. Transportnye zatory kak vynuzhdennaya nesvoboda: problema racional'nogo ispol'zovaniya vremeni [Traffic congestion as forced unfreedom: rational use of time]. *Noema*. 2020. No. 1 (4). Pp. 147–151 (rus)
13. Ul'yanov V.I. Perspektivnye puti resheniya problem transportnoj zagruzki v krupnejshih gorodakh Rossii [Prospective ways to solve the traffic congestion problems in the largest cities of Russia]. *Innovacii i investicii*. 2020. No. 8. Pp. 215–220. (rus)
14. Bukina I.S., Odincova A.V., Orekhovskij P.A. Zhilishchnoe stroitel'stvo, regional'nyj ekonomicheskij rost i kachestvo upravleniya [Housing construction, regional economic growth and management quality]. *Vestnik Instituta ekonomiki RAN*. 2019. No. 5. Pp. 62–86. (rus)
15. Kolkataeva N.A., Karas' D.E. Transport i gradostroitel'stvo: sistemnyj podhod [Transport and urban planning: Systems approach]. *Sovremennye problemy transportnogo kompleksa Rossii*. 2013. No. 4. Pp. 218–221. (rus)

Сведения об авторах

Тимоховец Вера Дмитриевна, ст. преподаватель, Тюменский индустриальный университет, 625001, г. Тюмень, ул. Володарского, 38, verochka1987@mail.ru

Чичиланова Яна Ивановна, студентка, Тюменский индустриальный университет, 625001, г. Тюмень, ул. Володарского, 38, miss.tchi4ilanowa2014@yandex.ru

Authors Details

Vera D. Timokhovets, Senior Lecturer, Tyumen Industrial University, 38, Volodarskii Str., 625000, Tyumen, Russia, verochka1987@mail.ru

Yana I. Chichilanova, Student, Tyumen Industrial University, 38, Volodarskii Str., 625000, Tyumen, Russia, miss.tchi4ilanowa2014@yandex.ru