

УДК 656.13.08

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ РАЙОНА ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ В ГОРОДЕ МИНСКЕ

**В.Н. КУЗЬМЕНКО, Д.В. МОЗАЛЕВСКИЙ, А.В. КОРЖОВА, А.С. ПОЛХОВСКАЯ,
Н.С. ЕРМАКОВА, Н.В. КИСЕЛЕВИЧ, Е.Н. ГОРЕЛИК, И.К. ГАМУЛЬСКИЙ**
(Белорусский национальный технический университет, Минск)

Рассмотрены условия движения и транспортного обеспечения в районе застройки, ограниченной улицами М. Богдановича, Измайловская, Л. Беды, ул. Некрасова, ул. Корш-Саблина, Гало и ул. Тиражная. На основе полученных результатов разработаны рекомендации по улучшению условий движения и повышению качества дорожного движения.

Ключевые слова: дорожное движение, организация дорожного движения, безопасность, условия движения, проектные решения, светофорное регулирование, координированное регулирование.

Дорожное движение – сложный технико-социальный процесс, в котором участвует все население любой страны, и оно должно быть организовано таким образом, чтобы издержки движения были минимальны, а комфортность и безопасность участников движения – максимальны [1–3]. Организация дорожного движения (ОДД) – неотъемлемая составляющая проектов транспортной планировки городов и районов. Однако в Беларуси до сих пор она включается в состав работ, входящих в дорожную деятельность по содержанию автомобильных дорог и улиц. При этом уровень потерь, возникающий от несовершенства ОДД, огромен и сопоставим с потерей 8% ВВП [3–5]. Это обусловило отношение к проблемам ОДД, которые не рассматриваются на должном уровне с точки зрения необходимой регламентации, учета и контроля особенно на градостроительном. Повышение качества ОДД обеспечивает требуемую пропускную способность дорожной сети наряду с ее развитием, совершенствование парковочной политики и рациональное использование парковочного пространства, оптимальное управление светофорными объектами. Вместе с тем следует отметить, что необходимо переосмыслить роли ОДД как в проектных решениях, так и в их реализации, с целью придания ей заслуженной значимости. Без этого издержки так и останутся регулярным и нарастающим явлением, что неизбежно приведет к потере устойчивости функционирования транспортных систем в целом [3; 6–8].

Для обоснования вариантов транспортного обслуживания проводились исследования интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков, которые велись на основных распределяющих узлах въезда/выезда в проектируемый микрорайон. Исследования были проведены на объектах исследуемой сети (рис. 1).

Интенсивность и состав транспортных потоков определялись путем натурного эксперимента по методике Белорусского национального технического университета в рабочие дни недели [1; 2].

Исходные данные обработаны в программном комплексе «RTF-Road traffic flows» [11], в результате чего получены картограммы интенсивности и неравномерности движения, диаграммы состава потока и таблицы параметров. Результаты выходной информации в виде рисунков 2–6 фрагментарно приведены ниже.

Анализ условий движения транспортных и пешеходных потоков. Проектируемый район строительства расположен на месте существующей жилой малоэтажной застройки в границах улиц Тиражная – Гало – Верхняя – Тургенева в Советском районе города Минска. Улицы Тиражная, Гало, Верхняя, Тургенева, Корш-Саблина являются улицами местного значения (ТКП 45-3.03-227), обеспечивают транспортное сообщение в пределах микрорайона и выполняют распределяющую функцию.

Транспортное обслуживание указанного микрорайона обеспечивается магистральными улицами: ул. М. Богдановича (общегородского значения), ул. Беды (общегородского значения) и ул. Некрасова (районного значения).

Основные существующие пешеходные потоки формируются близлежащей жилой и торгово-офисной застройкой, остановочными пунктами и социально-бытовыми объектами, которые определяют варианты проектируемых улиц [12].

Застройка территории домами повышенной этажности (от 19 до 25 этажей), проектируемой в границах улиц Богдановича, Л. Беды, Некрасова, Лукьяновича, приведет к значительному увеличению количества жителей и, соответственно, интенсивности движения транспортно-пешеходных потоков на указанных улицах и внутри микрорайона. При этом интенсивность движения по улицам внутри микрорайона возрастет в 3...5 раз, а по магистральным улицам увеличится на 20...50%, в зависимости от схем

ул. М. Богдановича – ул. Измайловская (D – со стороны ул. Некрасова)

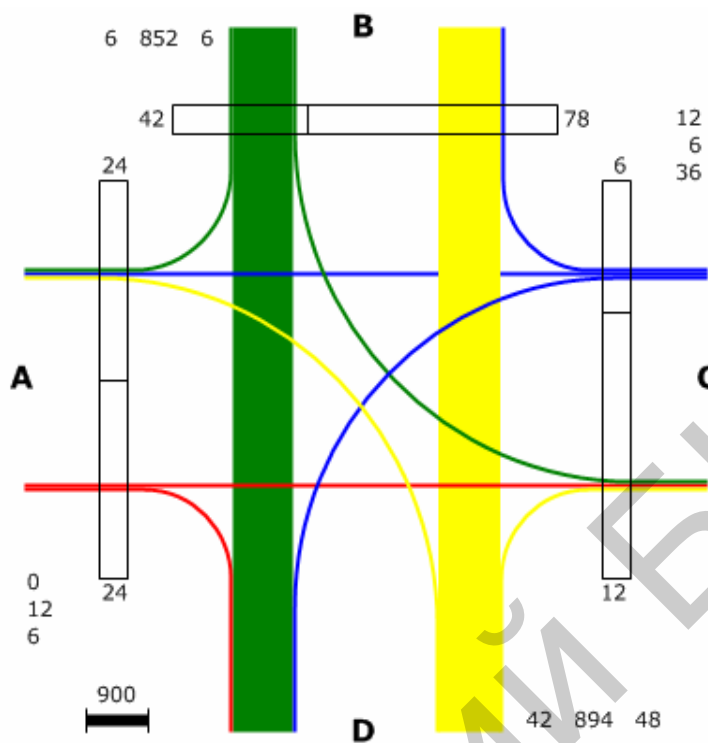


Рисунок 2. – Картограмма средней интенсивности движения на перекрестке улиц М. Богдановича и Измайловская

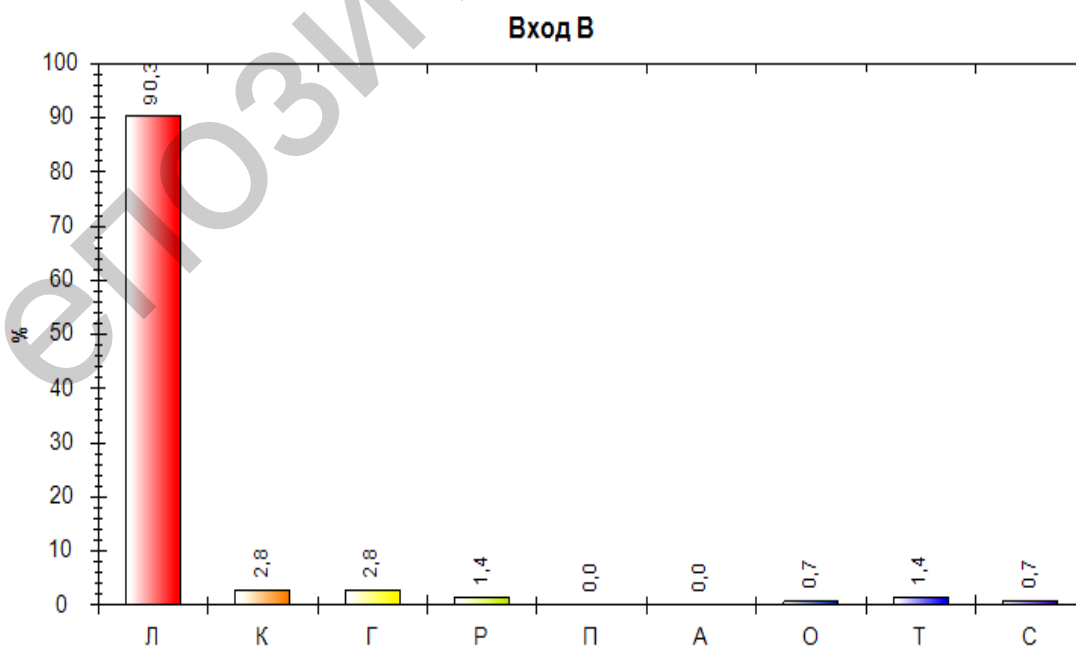


Рисунок 3. – Диаграмма состава транспортного потока на входе В

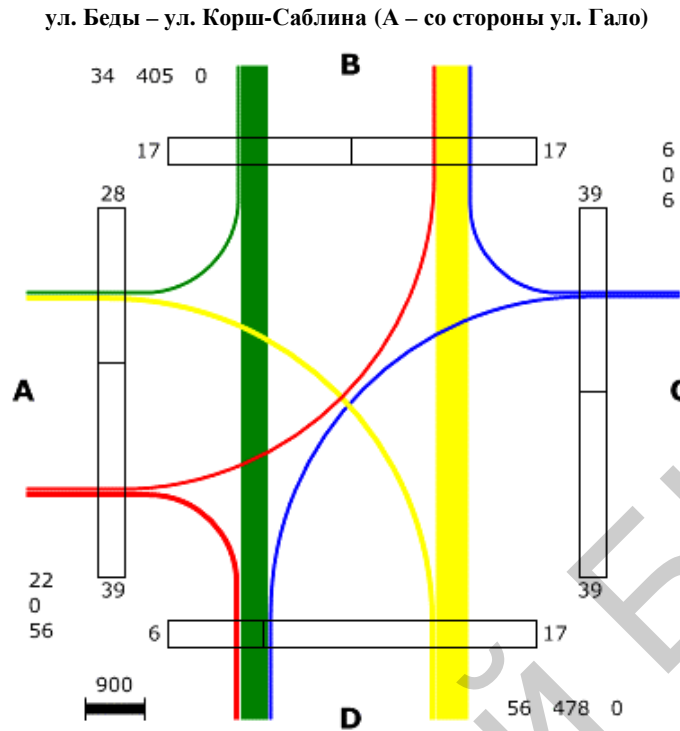


Рисунок 4. – Картограмма средней интенсивности движения на перекрестке ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина

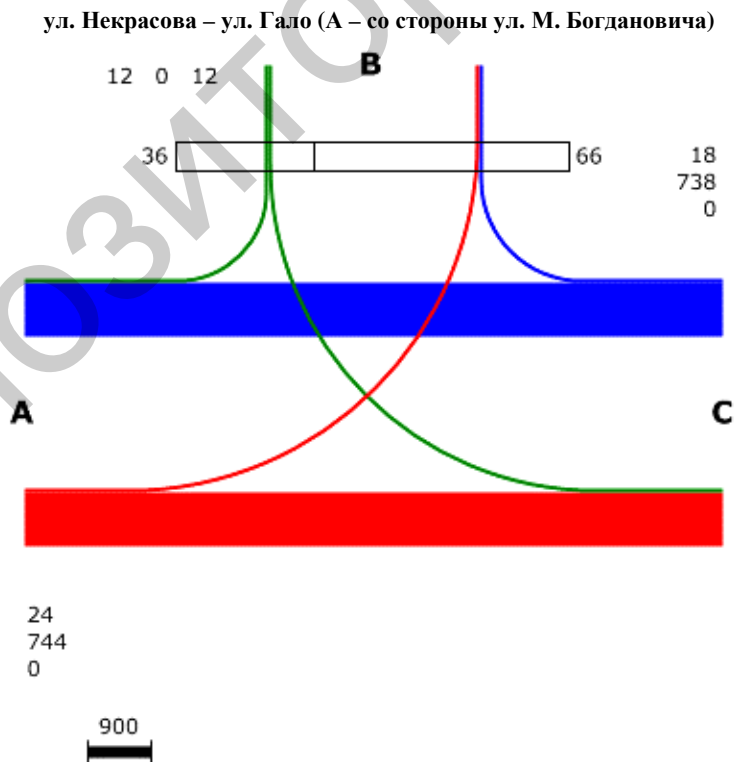


Рисунок 5. – Картограмма средней интенсивности движения на перекрестке ул. Некрасова – ул. Гало

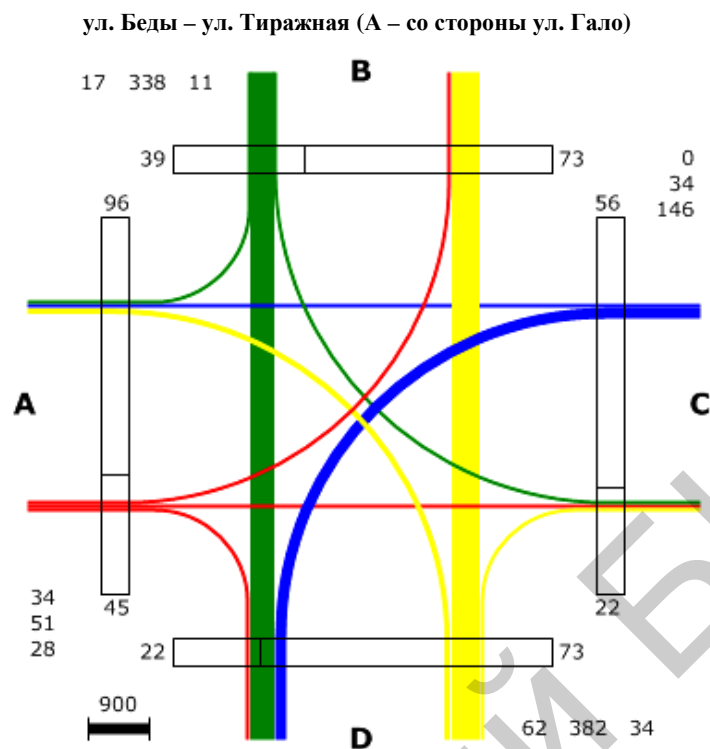


Рисунок 6. – Картограмма средней интенсивности движения на перекрестке ул. Л. Беда – ул. Тиражная

Распределение перспективной интенсивности движения транспорта проектируемого объекта

Исходными данными для расчета распределения перспективной интенсивности движения транспорта проектируемого объекта является информация об основных технико-экономических показателях проектируемой застройки территории, предоставленных застройщиком.

В соответствии с ведомостями жилых и общественных зданий и сооружений территория проектируемой застройки разработана со следующими параметрами (ориентировочно):

Количество машино-мест на подземных парковках	1 800
Ориентировочное число гостевых стоянок (наземных)	400
Количество квартир	2 600
Площадь помещений коммерческого назначения на первых этажах жилой застройки, м ²	8 000

Расчет перспективной интенсивности движения основан на количестве проектируемых машино-мест для жильцов микрорайона и площади помещений коммерческого назначения на первых этажах жилой застройки.

Интенсивность движения складывается из количества транспортных средств, въезжающих и выезжающих с территории проектируемой зоны комплексной застройки:

- автомобилей жилой застройки (жители микрорайона);
- автомобилей помещений коммерческого назначения (сотрудников офисов, прибывающих к началу рабочего дня в утренний «час пик» и выезжающих в конце рабочего дня в вечерний «час пик»; посетителей офисов приезжающих на территорию микрорайона и выезжающих в течение рабочего дня и в вечерний «час пик»; сотрудников офисов, совершающих въезды и выезды на территорию, связанные со служебной необходимостью);
- автомобилей общественной застройки (школа, детский сад) (родители привозят детей утром в «час пик», забирают в течение рабочего дня или вечером).

Результаты расчета распределения пиковой интенсивности движения транспорта, въезжающего и выезжающего с территории проектируемого объекта по основным направлениям, для первоначального варианта (с учетом проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская) представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Перспективная пиковая интенсивность движения транспортных средств (с учетом проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская)

Пути подъезда к проектируемой зоне	Перспективная интенсивность движения транспортных средств, выезжающих на территорию объекта в «час пик» (вечер), авт/ч	Перспективная интенсивность движения транспортных средств, выезжающих с территории объекта в «час пик» (утро), авт/ч
ул. Богдановича – ул. Измайловская	359	337
ул. Некрасова – ул. Гало	483	453
ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина	285	267
ул. Л. Беды – ул. Тиражная	111	105
ВСЕГО	1239	1163

Распределение перспективной интенсивности движения транспорта для первоначального варианта (с учетом проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская) приведено в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. – Интенсивность движения транспортных средств, выезжающих на территорию микрорайона (Первоначальный вариант)

Пути подъезда к проектируемой зоне		Интенсивность движения транспортных средств, выезжающих на территории проектируемого района					
		утренний «час пик»		день		вечерний «час пик»	
		жильцы	посетители	жильцы	посетители	жильцы	посетители
ул. Богдановича – ул. Измайловская	от ул. Лукьяновича	14	9	28	26	81	18
	от пл. Бангалор	37	23	75	69	212	49
ул. Некрасова – ул. Гало	от ул. Беды	32	20	64	59	181	42
	от ул. Богдановича	37	23	75	69	212	49
ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина	от ул. Некрасова	34	21	67	63	191	44
	от ул. Лукьяновича	7	4	14	13	40	9
ул. Л. Беды – ул. Тиражная	от ул. Некрасова	9	6	18	17	50	12
	от ул. Лукьяновича	7	4	14	13	40	9
ВСЕГО		178	110	355	330	1008	231

Таблица 3. – Интенсивность движения транспортных средств, выезжающих с территории микрорайона (Первоначальный вариант)

Пути выезда из проектируемой зоны		Интенсивность движения транспортных средств, выезжающих с территории проектируемого района					
		утренний «час пик»		день		вечерний «час пик»	
		жильцы	посетители	жильцы	посетители	жильцы	посетители
ул. Богдановича – ул. Измайловская	к ул. Лукьяновича	86	7	28	26	21	18
	к пл. Бангалор	227	17	75	69	56	49
ул. Некрасова – ул. Гало	к ул. Беды	194	15	64	59	48	42
	к ул. Богдановича	227	17	75	69	56	49
ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина	к ул. Некрасова	205	16	67	63	51	44
	к ул. Лукьяновича	43	3	14	13	11	9
ул. Л. Беды – ул. Тиражная	к ул. Некрасова	54	4	18	17	13	12
	к ул. Лукьяновича	43	3	14	13	11	9
ВСЕГО		1080	83	355	330	266	231

Второй вариант (без учета проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская)

На основании изменений произведен перерасчет распределения перспективной интенсивности движения транспорта. Изменения предусматривают исключение проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская.

Результаты расчета распределения пиковой интенсивности движения транспорта, въезжающего и выезжающего с территории проектируемого объекта по основным направлениям, для второго варианта (без учета проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская) представлены в таблице 4.

Таблица 4. – Перспективная пиковая интенсивность движения транспортных средств (без учета проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская)

Пути подъезда к проектируемой зоне	Перспективная интенсивность движения транспортных средств, въезжающих на территорию объекта в «час пик» (вечер), авт/ч	Перспективная интенсивность движения транспортных средств, выезжающих с территории объекта в «час пик» (утро), авт/ч
ул. Богдановича – ул. Измайловская	111	105
ул. Некрасова – ул. Гало	681	640
ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина	390	366
ул. Л. Беды – ул. Тиражная	56	52
ВСЕГО	1239	1163

Распределение перспективной интенсивности движения транспорта для второго варианта (без учета проектирования продолжения ул. Тургенева до ул. Измайловская) приведено в таблицах 5 и 6.

Следует отметить, что распределение перспективной интенсивности движения транспорта и условия движения в зоне проектируемого объекта и по прилегающим улицам в значительной степени зависит от размещения въездов и выездов с территории комплекса и их планировки, организации дорожного движения на прилегающих участках улично-дорожной сети (УДС), организации движения на территории проектируемого комплекса, а также от транспортной планировки УДС объекта и его узлов.

Таблица 5. – Интенсивность движения транспортных средств, въезжающих на территорию микрорайона

(Второй вариант)

Пути подъезда к проектируемой зоне		Интенсивность движения транспортных средств, въезжающих с территории проектируемого района					
		утренний «час пик»	утренний «час пик»	день	день	вечерний «час пик»	вечерний «час пик»
		жильцы	посетители	жильцы	посетители	жильцы	посетители
Ул. Богдановича – ул. Измайловская	от ул. Лукьяновича	7	4	14	13	40	9
	от пл. Бангалор	9	6	18	17	50	12
Ул. Некрасова – ул. Гало	от ул. Беды	32	20	64	59	181	42
	от ул. Богдановича	66	41	131	122	373	85
Ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина	от ул. Некрасова	40	25	80	74	227	52
	от ул. Лукьяновича	16	10	32	30	91	21
Ул. Л. Беды – ул. Тиражная	от ул. Некрасова	3	2	5	5	15	3
	от ул. Лукьяновича	5	3	11	10	30	7
ВСЕГО		178	110	355	330	1008	231

Таблица 6. – Интенсивность движения транспортных средств, выезжающих с территории микрорайона

(Второй вариант)

Пути выезда из проектируемой зоны		Интенсивность движения транспортных средств, выезжающих с территории проектируемого района					
		утренний «час пик»	утренний «час пик»	день	день	вечерний «час пик»	вечерний «час пик»
		жильцы	посетители	жильцы	посетители	жильцы	посетители
ул. Богдановича – ул. Измайловская	к ул. Лукьяновича	43	3	14	13	11	9
	к пл. Бангалор	54	4	18	17	13	12
ул. Некрасова – ул. Гало	к ул. Беды	194	15	64	59	48	42
	к ул. Богдановича	400	31	131	122	99	85
ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина	к ул. Некрасова	243	19	80	74	60	52
	к ул. Лукьяновича	97	7	32	30	24	21
ул. Л. Беды – ул. Тиражная	к ул. Некрасова	16	1	5	5	4	3
	к ул. Лукьяновича	32	2	11	10	8	7
ВСЕГО		1080	83	355	330	266	231

Заключение. При реализации очередей строительства необходима реконструкция, как минимум, прилегающих к микрорайону перекрестков: ул. Богдановича – ул. Измайловская, ул. Некрасова – ул. Гало, ул. Л. Беды – ул. Корш-Саблина. Для обеспечения нормативных значений уровня обслуживания необходимо выделить специализированные поворотные полосы, устройство «полного» или иных вариантов светофорного регулирования и иных мер по обеспечению безопасности и качества дорожного движения.

Первоначальный вариант способствует более равномерному распределению транспортных потоков по направлениям и по участкам улично-дорожной сети.

При реализации по второму варианту значительно перераспределяется интенсивность движения транспортных средств с ул. Богдановича, Измайловская на ул. Некрасова, Гало.

Учитывая количество квартир в проектируемом комплексе и позиционирование проектируемого объекта как жилье повышенной комфортности, потребность в машино-местах для жителей микрорайона возрастет и будет ориентировочно соответствовать количеству квартир, достигая значений 2500...3000. В данном случае расчетные значения перспективной интенсивности увеличатся на 20...30%.

Существенное влияние на степень использования паркингов и загруженности улиц припаркованными автомобилями окажет стоимость и условия пользования машино-местами в подземных паркингах. В первую очередь, как правило, заполняются все возможные наземные места парковки автомобилей (как разрешенные, так и запрещенные), что ухудшает условия для движения транспорта и пешеходов в зоне застройки без соответствующих превентивных мероприятий.

Условия пользования паркингами и наземными парковками (платно/бесплатно, удобно/неудобно и другие факторы) влияют на формирование транспортных потоков не только внутри микрорайона, но и при выезде из него на магистральные улицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Врубель, Ю.А. Водителю о дорожном движении : пособие для слушателей учебного центра подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров автотракторного факультета / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский. – 3-е изд., дораб. – Минск : БНТУ, 2010. – 139 с.
2. Капский, Д.В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении / Д.В. Капский. – Минск : БНТУ, 2008. – 243 с.
3. Капский, Д.В. Методология повышения безопасности дорожного движения в городских очагах аварийности : в 2-х т. / Д.В. Капский. – Минск, 2013. – Т. 1. – 282 с.
4. Постановление расширенного заседания коллегии Министерства транспорта Рос. Федерации от 24.10.12 2012 г. № 3.
5. Врубель, Ю.А. Опасности в дорожном движении / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский. – М. : Новое знание, 2013. – 244 с.

6. Ваксман, С.А. Моделирование ДТП – градостроительный аспект / С.А. Ваксман, Л.И. Свердлин // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах : сб. докл. шестой междунар. конф. / СПбГАСУ. – СПб., 2004. – С. 305–307.
7. Трофименко, Ю.В. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов / Ю.В. Трофименко, М.Р. Якимов. – М. : Логос, 2013. – 464 с.
8. Ваксман, С.А. Принципы разработки и содержание КСОД столичного города (на примере Минска) / С.А. Ваксман, Ф.Г. Глик, Д.В. Капский // Наука – образованию, производству, экономике : материалы седьмой междунар. науч.-техн. конф. : в 3 т. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2009. – Т. 2. – С. 267–268.
9. Транспорт в планировке городов : пособие для студентов специальности 1-44 01 02 «Организация дорожного движения» / Д.В. Капский, А.В. Коржова, С.В. Скирковский. – Минск : БНТУ, 2015. – 144 с.
10. Врубель, Ю.А. Определение потерь в дорожном движении / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Е.Н. Кот. – Минск : БНТУ, 2006. – 240 с.
11. Свидетельство № 222 от 17.09.10 г. о регистрации компьютерных программ в Национальном центре интеллектуальной собственности / Д.В. Капский, Д.В. Мозалевский, М.К. Мирошник, А.В. Коржова, В.Н. Кузьменко, А.С. Полховская, Е.Н. Костюкович.
12. Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования = Вуліцы населеных пунктаў. Будаўнічыя нормы праектавання : ТКП 45-3.03-227-2010 (02250). – Введ. 01.07.2011. – Минск : М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2011. – 46 с.

Поступила 19.12.2016

EVALUATION OF TRANSPORT SERVICE RESIDENTIAL AREAS IN MINSK

**V. KUZMENKO, D. MOZALEVSKII, A. KORZOVA, A. POLKHOVSKAYA, N. ERMAKOVA,
N. KISILEVICH, E. GORELICK, I. GAMULSKI**

The conditions of traffic and transportation in the area of development, limited to the streets of M. Bogdanovich, Izmailovskaya, L. Bedi, Nekrasov Street, Korsh-Sablin Street, Galo and Tyraznaya streets. Based on the results obtained, recommendations have been developed to improve traffic conditions and improve the quality of traffic.

Keywords: road traffic, traffic management, security, investigations, road traffic conditions, design solutions, improving road safety, traffic signalization, traffic lights, coordinated regulation.