УДК 656.025.2

В.Н. КОЛЬЦОВА, А.Ф. БЕЛЬЦ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАССАЖИРОПОТОКА НА МАРШРУТЕ № 3 Г. ШАХТЫ

Приводится исследование пассажиропотока на маршруте № 3 г. Шахты. Необходимость данного исследования вызвано более эффективным использованием подвижного состава, а также позволяет определить необходимое количество автобусов на маршруте и выбрать автобус оптимальной вместимости. Были получены распределения пассажиропотока в течение суток, недели, месяца и года. Полученный результат расчетов позволил нам сделать вывод о том, что маршрут № 3 является стабильным даже с учетом сезонных колебаний пассажиропотоков. Можно предположить, что данный маршрут будет являться долгосрочным и при правильном подборе подвижного состава и может быть коммерчески выгодным.

Ключевые слова: *пассажиропоток, автобус, программа, распределение пассажиропотока.*

Для повышения качества предоставляемых автотранспортных услуг и обеспечения эффективности использования подвижного состава, субъекты обязаны систематически исследовать пассажиропотоки по дням недели и месяцам года, как на отдельных маршрутах, так и на всей маршрутной сети. Предприятия и организации, имеющие права открытия автобусных маршрутов ежегодно составляют и утверждают график обследования пассажиропотоков, в которых определяют сроки его проведения.

Работа ПАТП в современных условиях подразумевает под собой доставку пассажиров с наименьшими затратами для предприятия. Поскольку многие предприятия в нынешних экономических условиях ведут борьбу за свое выживание. Чтобы повысить эффективность перевозок необходимо постоянные исследования пассажиропотока, что позволит подобрать оптимальный подвижной состав и его количество на маршруте. Однако в данных хозяйствах исследование пассажиропотока, как правило, не ведется, или ведется на не достаточном уровне [1].

Поэтому нами было проведено исследование пассажиропотока на маршруте № 3, который обслуживает ООО ПАТП г. Шахты. В состав данного предприятия входит 15 автобусов большой, средней и малой вместимости. Автобусный парк предприятия представлен в основномавтобусами ПАЗ 32054, Hyundai Aero City иЛиАЗ 525665. Средний возраст автопарка 3,8 и 7 лет соответственно. Данное предприятие входит в состав более крупного предприятия, суммарное количество автобусов которого насчитывает 137 автобусов.

Основным видом деятельности компании является деятельность прочего сухопутного транспорта по регулярным внутригородским и пригородным пассажирским перевозкам. Также ПАТП работает еще по 8 направлениям.

На данном предприятии работают 3 диспетчера, 20 человек ИТР и 32 водителя. Число ИТР нам показалось завышенным. Но это данные с самого предприятия. В предприятии имеются гаражи, открытая и закрытая стоянка, склад и мастерские.

Для детального изучения пассажиропотока на маршруте был проведен анализ данных пассажиропотоков в программе «Статистика». Исследование пассажиропотока на маршруте проводилось за разные промежутки времени счетно-табличным методом. А именно в течение суток, за одну неделю, за месяц и за год работы. Были получены следующие данные пассажиропотока в течение суток (рис.1).

Маршрут довольно напряженный проходит через центр города через крупные пасажирообразующие и пассажиропоглащающие остановки, а именно Вокзал, Рынок и т.д.Из данного рисунка можно сделать вывод, что наибольший пассажиропоток наблюдается в такие часы как 8-9, 9-10, 13-14 и 17-18 (час пик). За сутки пассажиропоток на данном маршруте составляет 313 человек.

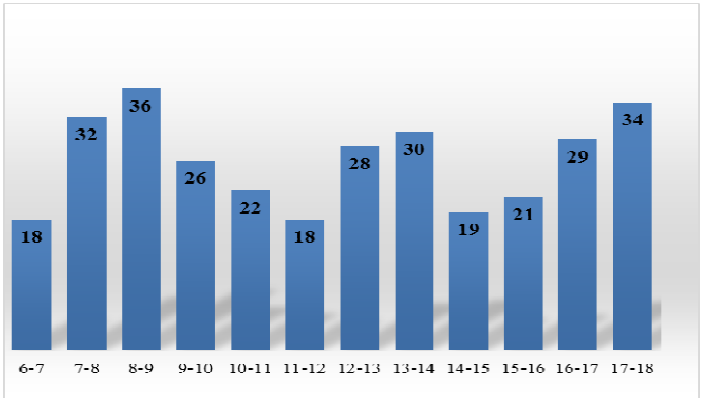


Рисунок 1 - Пассажиропоток в течение суток

Так же были получены минимальное, максимальное и среднее значение пассажиропотока и среднеквадратичное отклонение в течение суток. Средний пассажиропоток составил 26 человек в час (табл. 1). Что позволяет нам выбрать на этот маршрут автобус малой вместимости [2]. Однако на данном маршруте иногда присутствовали автобусы средней вместимости. Что приводило к неэффективности их использования из-за неполной загрузки автобусов после часа пик. По данным предприятия коэффициент использования вместимости в среднем 0,8, что в общем даже неплохо[3, 4, 5,]. Но можно его еще повысить. Коэффициент выпуска довольно высок 0,95. Это означает, что автобусы эффективно используются на данном предприятии.

Таблица 1 - Статистика пассажиропотока в течение суток.

Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
26,08333	18,00000	36,00000	6,374072

Исходя из расчетов минимальное значение пассажиропотока за одну неделю составило 249 человек, максимальное - 312, а среднее значение пассажиропотока за неделю - 271,3 человек. Также среднеквадратичное отклонение за одну неделю которое составляет 23,1 (табл. 2).

Таблица 2 - Статистика пассажиропотока за неделю.

Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
271,2857	249,0000	312,0000	23,13521

Распределение пассажиропотока по дням недели в целом равномерны за исключением выходных дней (рис. 2,3), когда преобладают бытовые поездки на центральный рынок, магазины, культурно-массовые мероприятия.В будние дни преобладают трудовые поездки, которые и создают в целом стабильное распределение по этим дням[6, 7].

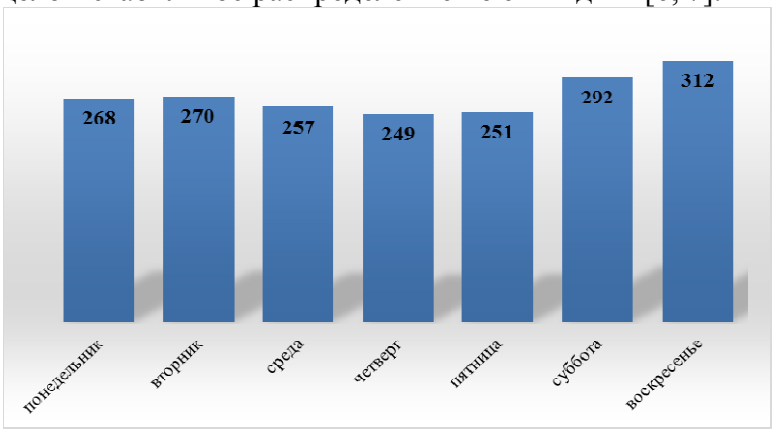


Рисунок 2 - Пассажиропоток за неделю

По расчетам минимальное, максимальное и среднее значение пассажиропотока в течение месяца следующее: минимальное значение равно 236 человек, максимальное - 313 и среднее - 275,1. А также среднеквадратичное отклонение за месяц работы составляет 22,4 (табл. 3).

Таблица 3 - Статистика пассажиропотока за месяц.

Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
275,0645	236,0000	313,0000	22,36804

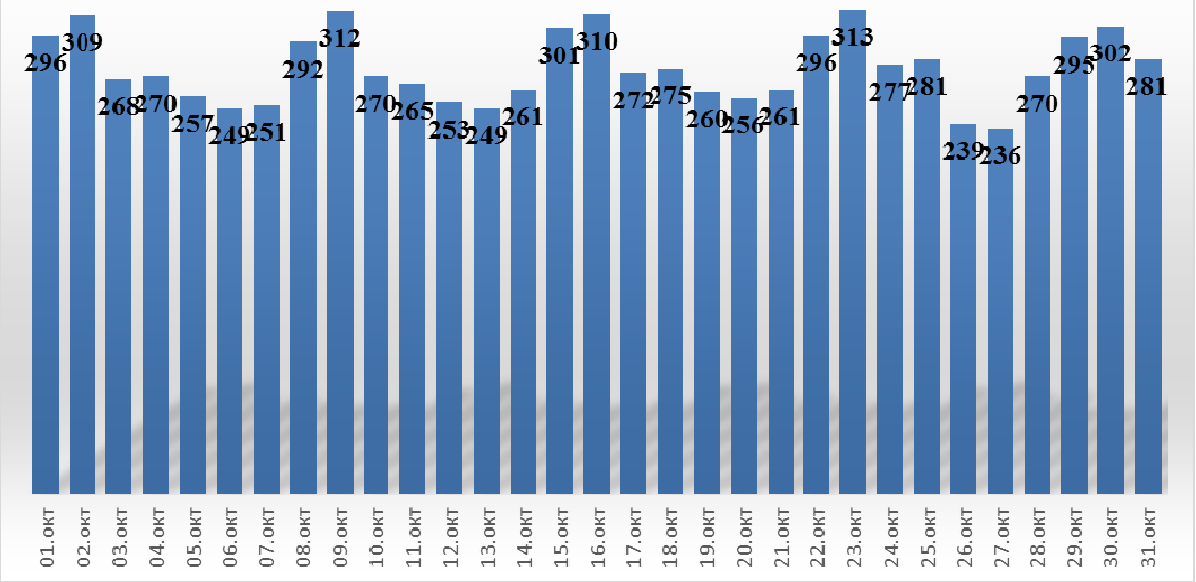


Рисунок 3 - Пассажиропоток за месяц

Минимальное, максимальное и среднее значение пассажиропотока за год составило соответственно 7741, 8712 и 8271,2. Среднеквадратичное отклонение за год работы равно 338,1 (табл. 4).

Таблица 4 - Статистика пассажиропотока за год.

Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
8271,167	7741,000	8712,000	338,0736

Распределение пассажиропотока за год указывают на всплески поездок в праздничные дни и затишье в летние отпускные месяцы и в январские после праздничных дней. Увеличение пассажиропотока в апреле вызвано необходимостью подготовки к праздникам, поездки на дачи и т.д.[8, 9, 10, 13, 15]В эти дни необходимо увеличивать количество подвижного состава на линии и время его работы в течение дня. Спад в летние месяцы объясняется отъездом студентов в учебный отпуск, а жителей из города. Появление студентов в сентябре увеличивает пассажиропоток в осенние месяцы и в декабре.

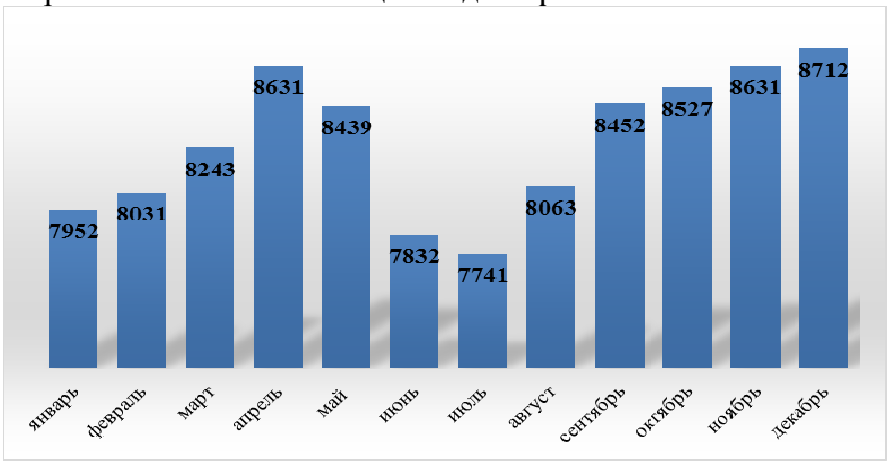


Рисунок 4 - Пассажиропоток за год

В дальнейшем будет подобрано оптимальное сочетание подвижного состава (конкретные марки автобусов) исходя из затрат на эксплуатацию[11, 12]. Кроме этого надо учесть еще качество обслуживания пассажиров, а именно комфортность поездки наличие кондиционера, время ожидания автобуса, поведение водителя и т.д. Время ожидания автобуса в черте года не должно быть более 15 минут иначе пассажиры либо предпочтут другой вид транспорта (такси, частник), либо пойдут пешком[14]. Но если составить расписание движения что обычно и делается, то вполне нормальным будет и получасовое ожидание.

Система ГЛОНАСС позволит осуществлять контроль над соблюдением качества работы водителей. Поскольку некоторые водители не всегда полностью проходят маршрут, если пассажиропоток невелик (поданным наблюдения и жалобам пассажиров). Либо необходимо посадить в автобус кондуктора что приведет к дополнительным затратам на заработную плату.

В результате расчетов было определено, что на маршруте достаточно 3 автобуса которые будут одновременно работать в часы пик, и заменят друг друга во время отдыха водителей в часы спада пассажиропотока. Данный режим работы позволит полностью задействовать водителей на маршруте[15-20].

Полученный результатыисследований позволяет нам сделать вывод о том, что маршрут № 3 является стабильным даже с учетом сезонных колебаний пассажиропотоков. Можно предположить, что данный маршрут будет являться долгосрочным и при правильном подборе подвижного состава может быть коммерчески выгодным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шенгер, Н.Н. Совершенствование организации пассажирских перевозок в ПАТП «Екатериновское» ст. Крыловская Краснодарского края [Электронный ресурс] / Н.Н. Шенгер, А.Ф. Бельц // Пути развития транспортно-технологических процессов и эксплуатации автомобильного транспорта: тезисы докладов 74 международной студенческой научной конференции. - 2015. - С. 81-83. - Режим доступа: http://elibrary.ru/item.ru/asp?id=24017674.

2. Маренич, Ю.А. Пассажирские перевозки [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсового проекта / Ю.А. Маренич, А.Ф. Бельц, И.Н. Черноусов // Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008. - Режим доступа: http://elibrary.ru/item.asp?id=23752073.

3. Николаев, Н.Н. Применение моделирования при оптимизации транспортно-технологических процессов: монография [Текст] / Н.Н. Николаев. - Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. - 176 с.

4. Николаев, Н.Н. Анализ эффективности системы сбора и обработки информации при выполнении транспортно-технологических процессов [Электронный ресурс] / Н.Н. Николаев, И.Н. Черноусов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). - Краснодар: КубГАУ. - 2014. - №05(099). - С. 234-243. - IDA [article ID]: 0991405016. - Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/16.pdf, 0,625 у.п.л.

5. Жогалев, А.П. Информационные технологии на транспорте. Программа ТРАНС-Менеджер [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.П. Жогалев, Н.Н. Николаев, С.К. Филатов. - Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016. - 77 с. - Режим доступа: http://elibrary.ru/download /elibrary_26645366_45458047.

6. Белокуров, В.П. Управление организацией пассажирских перевозок и их особеннсти [Текст] / В.П. Белокуров и др. // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. - 2016. - Т. 3. - №. 1. - С. 361-365.

7. Основы организации пассажирских перевозок [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.tehnoinfa.ru/zheleznajadoroga/67.html - (Дата обращения: 20.01.2017).

8. Филатов, С.К. Основы логистики [Текст]: практикум / С.К. Филатов. - Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2005. - 78 с.

9. Корчагин, В.А. Сложные саморазвивающиеся транспортные системы [Текст] / В.А. Корчагин, А.Н. Новиков, С.А. Ляпин, Ю.Н. Ризаева // Мир транспорта и технологических машин. - 2016. - № 2 (53). - С. 110-116.

10. Липов, Р.А. Построение дерева свойств в задаче оценивания качества услуг по перевозке пассажиров автомобильным транспортом [Текст] / Р.А. Липов // Мир транспорта и технологических машин. - 2011. - № 2 (33). - С. 128-138.

11. Xiangdong Xu Modeling Transportation Network Redundancy [Text] / Xiangdong Xu, Anthony Chen, Sarawut Jansuwan, Kevin Heaslip, Chao Yang // Transportation Research Procedia. - 2015. - Volume 9. - P. 283-302. - URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146515001763.

12. Николаев, Н.Н. Моделирование транспортных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Николаев. - Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт - филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016. - 153 с. ном. госрег. Информрегистр - 0321600691.

13. Николаев, Н.Н. Основы научных исследований на транспорте, планирование экспериментов и инженерных наблюдений [Текст]: учебное пособие /Н.Н. Николаев, С.К. Филатов. - Зерноград, 2008.

14. Сенькевич, А.А.Теория транспортных процессов и систем [Текст]: практикум / А.А. Сенькевич, Н.Н. Николаев. - Зерноград, 2014.

15. Сенькевич, А.А. Организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса [Текст]: практикум / А.А. Сенькевич. - Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2013. - 91 с.

16. Пассажирские автомобильные перевозки [Текст]: учебник для студентов вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; под ред. В.А. Гудкова. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2004. - 448 с.

17. Министерство транспорта Ростовской области: Транспортная инфраструктура Дона. - Электрон. дан. - Режим доступа: http://mindortrans.donland.ru/(Дата обращения: 18.05.2015).

18. Сисюкин, Ю.М. Использование прогностического аппарата при планировании транспортных операций [Текст/ Ю.М. Сисюкин, А.И. Бурьянов, Н.А. Коптева // Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства]: сборник научных трудов. - Зерноград: ВНИПТИМЭСХ. - 1976. - Вып.23. Полеводство. - С. 3-14.

19. Филатов, С.К. Основы логистики [Текст]: практикум / С.К. Филатов. - Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2005. - 78 с.

20. Филатов, С.К. Организационно-производственные структуры транспорта [Текст]: учебное пособие / С.К. Филатов. - Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008. - 103 с.

Кольцова Виктория Николаевна
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Адрес: 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, 21
Магистр
E-mail: vika-199413@yandex.ru

Бельц Алексей Федорович
Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Адрес: 347740, Россия, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, 21
Канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобилей и технология транспортных процессов»
E-mail: alexbelz@mail.ru

V.N. KOLTSOVA, A.F. BELTS

PASSENGER TRAFFIC RESEARCH ON THE ROUTE № 3 SHAKHTY

The article presents a study of passenger traffic on a route № 3 Shakhty. The necessity of this study caused a more efficient use of rolling stock, and also allows you to estimate the number of buses on the route and choose the optimal bus capacity. Were obtained distribution of passenger flow during the day, week, month and year. The result of calculations allowed us to conclude that the route № 3 is stable even with seasonal fluctuations in passenger flows. It can be assumed that this route will be long-term and with the right selection of rolling stock and could be commercially beneficial.

Keywords: *passenger traffic, bus, program, the distribution of passenger traffic.*

BIBLIOGRAPHY

1. Shenger, N.N. Sovershenstvovanie organizatsii passazhirskikh perevozok v PATP «Ekaterinovskoe» st. Krylovskaya Krasnodarskogo kraya [Elektronnyy resurs] / N.N. Shenger, A.F. Bel`ts // Puti razvitiya trans-portno-tekhnologicheskikh protsessov i ekspluatatsii avtomobil`nogo transporta: tezisy dokladov 74 mezhduna-rodnoy studencheskoy nauchnoy konferentsii. - 2015. - S. 81-83. - Rezhim dostupa: http://elibrary.ru/item.ru/asp?id=24017674.

2. Marenich, YU.A. Passazhirskie perevozki [Elektronnyy resurs]: metodicheskie ukazaniya k vypolne-niyu kursovogo proekta / YU.A. Marenich, A.F. Bel`ts, I.N. Chernousov // Zernograd: FGOU VPO ACHGAA, 2008. - Rezhim dostupa: http://elibrary.ru/item.asp?id=23752073.

3. Nikolaev, N.N. Primenenie modelirovaniya pri optimizatsii transportno-tekhnologicheskikh protses-sov: monografiya [Tekst] / N.N. Nikolaev. - Zernograd: FGBOU VPO ACHGAA, 2013. - 176 s.

4. Nikolaev, N.N. Analiz effektivnosti sistemy sbora i obrabotki informatsii pri vypolnenii transportno-tekhnologicheskikh protsessov [Elektronnyy resurs] / N.N. Nikolaev, I.N. Chernousov // Politema-ticheskiy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauch-nyy zhurnal KubGAU). - Krasnodar: KubGAU. - 2014. - № 05(099). - S. 234-243. - IDA [article ID]: 0991405016. - Rezhim dostupa: http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/16.pdf, 0,625 u.p.l.

5. ZHogalev, A.P. Informatsionnye tekhnologii na transporte. Programma TRANS-Menedzher [Elek-tronnyy resurs]: laboratornyy praktikum / A.P. ZHogalev, N.N. Nikolaev, S.K. Filatov. - Zernograd: Azovo-Chernomorskiy inzhenernyy institut FGBOU VO Donskoy GAU, 2016. - 77 s. - Rezhim dostupa: http://elibr-ary.ru/download /elibrary_26645366_45458047.

6. Belokurov, V.P. Upravlenie organizatsiey passazhirskikh perevozok i ikh osobennsti [Tekst] / V.P. Belokurov i dr. // Al`ternativnye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskom komplekse: problemy i perspektivy ratsional`nogo ispol`zovaniya. - 2016. - T. 3. - №. 1. - C. 361-365.

7. Osnovy organizatsii passazhirskikh perevozok [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://www.tehnoinfa.ru/zheleznajadoroga/67.html - (Data obrashcheniya: 20.01.2017).

8. Filatov, S.K. Osnovy logistiki [Tekst]: praktikum / S.K. Filatov. - Zernograd: FGOU VPO ACH-GAA, 2005. - 78 s.

9. Korchagin, V.A. Slozhnye samorazvivayushchiesya transportnye sistemy [Tekst] / V.A. Korchagin, A.N. Novikov, S.A. Lyapin, YU.N. Rizaeva // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2016. - № 2 (53). - S. 110-116.
10. Lipov, R.A. Postroenie dereva svoystv v zadache otsenivaniya kachestva uslug po perevozke passazhi-rov avtomobil`nym transportom [Tekst] / R.A. Lipov // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2011. - № 2 (33). - S. 128-138.
11. Xiangdong Xu Modeling Transportation Network Redundancy [Text] / Xiangdong Xu, Anthony Chen, Sarawut Jansuwan, Kevin Heaslip, Chao Yang // Transportation Research Procedia. - 2015. - Volume 9. - P. 283-302. - URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146515001763.
12. Nikolaev, N.N. Modelirovanie transportnykh protsessov [Elektronnyy resurs]: uchebnoe posobie / N.N. Nikolaev. - Zernograd: Azovo-Chernomorskiy inzhenernyy institut - filial FGBOU VO Donskoy GAU, 2016. - 153 s. nom. gosreg. Informregistr - 0321600691.
13. Nikolaev, N.N. Osnovy nauchnykh issledovaniy na transporte, planirovanie eksperimentov i in-zhenernykh nablyudeniy [Tekst]: uchebnoe posobie / N.N. Nikolaev, S.K. Filatov. - Zernograd, 2008.
14. Sen`kevich, A.A. Teoriya transportnykh protsessov i sistem [Tekst]: praktikum / A.A. Sen`kevich, N.N. Nikolaev. - Zernograd, 2014.
15. Sen`kevich, A.A. Organizatsiya transportnykh uslug i bezopasnost` transportnogo protsessa [Tekst]: praktikum / A.A. Sen`kevich. - Zernograd: FGBOU VPO ACHGAA, 2013. - 91 s.
16. Passazhirskie avtomobil`nye perevozki [Tekst]: uchebnik dlya studentov vuzov / V.A. Gudkov, L.B. Mirotin, A.V. Vel`mozhin, S.A. Shiryaev; pod red. V.A. Gudkova. - Moskva: Goryachaya liniya-Telekom, 2004. - 448 s.
17. Ministerstvo transporta Rostovskoy oblasti: Transportnaya infrastruktura Dona. - Elektron. dan. - Rezhim dostupa: http://mindortrans.donland.ru/(Data obrashcheniya: 18.05.2015).
18. Sisyukin, YU.M. Ispol`zovanie prognosticheskogo apparata pri planirovanie transportnykh operatsiy [Tekst/ YU.M. Sisyukin, A.I. Bur`yanov, N.A. Kopteva // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel`skokhozyaystvennogo proizvodstva]: sbornik nauchnykh trudov. - Zernograd: VNIPTIMESH. - 1976. - Vyp.23. Polevodstvo. - S. 3-14.
19. Filatov, S.K. Osnovy logistiki [Tekst]: praktikum / S.K. Filatov. - Zernograd: FGOU VPO ACH-GAA, 2005. - 78 s.
20. Filatov, S.K. Organizatsionno-proizvodstvennye struktury transporta [Tekst]: uchebnoe posobie / S.K. Filatov. - Zernograd: FGOU VPO ACHGAA, 2008. - 103 s.

Koltsova Viktoriya Nikolaevna
Azov-black sea engineering Institute of the Donskoy state agricultural University
Address: 347740, Russia, Rostov region, Zernograd, Leninstr., 21
Student of magistracy
E-mail: vika-199413@yandex.ru

Belts Alexey Fedorovich
Azov-black sea engineering Institute of the Donskoy state agricultural University
Address: 347740, Russia, Rostov region, Zernograd, Leninstr., 21
Cand. tech. D., associate Professor of the Department «Operation of vehicles and the technology of transport processes»
E-mail: alexbelz@mail.ru

Продолжается подписка на журнал
«Мир транспорта и технологических машин»

Подписной индекс журнала:
16376 («Пресса России»)
Подписка через редакцию:
(с любого месяца)
Информация о подписке на нашем сайте
www.oreluniver.ru
Тел. +7 906 663 9898