

РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

УДК 656.13

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ПРОСТОЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СОВОКУПНОСТИ МИКРОСИСТЕМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Е.Е. Витвицкий, Е.С. Федосеев
ФГБОУ ВО «СибАДИ», г. Омск, Россия

Аннотация. В статье проверены на соответствие современной практике представления теории грузовых автомобильных перевозок о влиянии времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на результаты функционирования автотранспортных средств в совокупности микро автотранспортных системах. Решение задачи представлено на примере перевозок железобетонных изделий с завода в городе подвижным составом общего пользования. Расчетным путем установлены зависимости результатов функционирования совокупности микро автотранспортных систем от изменения фактора.

Ключевые слова: зависимости, совокупность микро автотранспортных систем перевозок грузов.

ВВЕДЕНИЕ

Реформирование отечественной экономики, усиление конкуренции в сфере предоставления транспортных услуг, усилили значение качественных критериев оценки его работы [1, 2, 3, 4, 5 и др.], а также обусловили существенные изменения в ежедневной практике перевозок грузов автомобилями в городах, являющиеся основаниями для совершенствования теоретических представлений.

В составе грузового автомобильного транспорта имеется транспорт общего пользования, осуществляющий свою деятельность на основании договора на перевозку груза. Этот вид, выделяемый в составе грузового автомобильного транспорта, осуществляет свою деятельность на основании договоров на перевозку грузов «по обращению любого гражданина или юридического лица» (статья 789 Гражданского кодекса Российской Федерации).

Представления теории грузовых автомо-

бильных перевозок о влиянии времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на выработку автотранспортных средств (АТС) рассмотрены в источниках [1, 6 и др.]. Актуальность и необходимость знания о фактических зависимостях влияния технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) на результаты функционирования обусловлены практической потребностью решения задачи управления перевозками грузов, в том числе в городах. Положения теории и практики обуславливают необходимость того, что организатор перевозок заблаговременно должен знать влияние отдельных ТЭП на результаты перевозок грузов, для минимизации отрицательных последствий принимаемых решений.

В настоящей статье представим одно из возможных решений о влиянии времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на выработку АТС в совокупности микро автотранспортных систем перевозок грузов (АТСПГ) применительно для транспорта общего пользования.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕМЕНИ ПРОСТОЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СОВОКУПНОСТИ МИКРОСИСТЕМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

В работе [7] авторами установлено, что практика перевозок в городах железобетонных изделий с завода может быть организована как совокупность нескольких микро АТСПГ. При этом технологическая схема перевозок будет представлять собой несколько маятниковых маршрутов с обратным не груженым пробегом, на каждом из которых изолированно работает одно АТС, а время ожидания грузовых работ равно нулю. Расписание работы АТС в совокупности микро АТСПГ не требуется, т.к. нет взаимодействия АТС между собой.

Практические исследования в период с сентября 2015 по апрель 2016 года практики перевозок железобетонных изделий ЗАО «ЗСЖБ №6» в городе Омске автотранспортными средствами ООО «АТП-6» на условиях договора [10 и др.], позволили установить, что наблюдается перевозка массовых строительных грузов (плиты перекрытий, сваи, стеновые панели и др.) АТС общего пользования от одного грузоотправителя с разных постов погрузки, на нескольких маятниковых маршрутах с обратным не груженым пробегом, на каждом из которых единица АТС работает изолированно. Данная практическая ситуация получила наименование – совокупность микро АТСПГ [7].

Выполнено исследование влияния времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на результаты функционирования совокупности микро АТСПГ, при

следующих исходных данных: для упрощения расчетов принимаем, что в данную смену перевозится одинаковый груз [8]; время функционирования совокупности микро АТСПГ – 8 часов (примем, что продолжительность работы всех грузовых пунктов одинакова); фактическая загрузка АТС – 11,92 тонн, при использовании автопоезда в составе тягача КамАЗ 5410 + полуприцепа ОДА3-9370, грузоподъемностью 12 тонн; средняя техническая скорость (для АТС грузоподъемностью свыше 7 тонн) – 24 км/ч [9]. Для расчета принято расстояние перевозок грузов, по результатам наблюдений [10], в адрес трех строительных объектов, находившихся на расстояниях 18,74 км; 15,87 км; 15,34 км; 14,18 км и 10,35 км.

Согласно [1], в микро АТСПГ, АТС может выполнять как одну, так и несколько ездов, поэтому минимальный плановый объем перевозок груза $Q_{пл}$ равен 1 езде, максимальный плановый объем перевозок груза равен максимальной провозной способности АТС за плановое время в наряде.

При первом варианте плана перевозок в пяти микро АТСПГ выполняется минимальное количество оборотов (один). При втором варианте плана перевозок в трех микро АТСПГ выполняется минимальное количество оборотов (один), в двух микро АТСПГ выполняется максимальное количество оборотов. При третьем варианте плана перевозок в двух микро АТСПГ выполняется минимальное количество оборотов (один), в трех микро АТСПГ выполняется максимальное количество оборотов. При четвертом варианте плана перевозок в каждой из пяти микро АТСПГ выполняется максимальное возможное количество оборотов. Плановый объем перевозок груза ($Q_{пл}$) принимаем, как показано в таблице 1.

Таблица 1
ПЛАНОВЫЙ ОБЪЕМ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗА

№ авто (микро АТСПГ)	Плановый объем перевозок груза ($Q_{пл}$)			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	min	min	max	max
2	min	max	min	max
3	min	min	max	max
4	min	max	min	max
5	min	min	max	max

где: min – минимальный объем перевозок в микро АТСПГ, равный $q \cdot \gamma$; max – максимальный объем перевозок в микро АТСПГ, равный $q \cdot \gamma \cdot Ze$.

Приведем пример расчета для первой микро АТСПГ из совокупности четвертого варианта планового объема перевозок с использованием модели микро АТСПГ [1] и при $t_{пв} = 1,0$ ч.

Длина маршрута, км,

$$l_{.м} = 18,74 + 18,74 = 37,48.$$

Время ездки (оборота) автомобиля на маршруте, ч,

$$t_{е,о} = \frac{37,48}{24} + 1 = 2,56.$$

Выработка в тоннах за ездку (оборот)

$$Q_{е,о} = 11,92.$$

Выработка в тонно-километрах за ездку (оборот)

$$P_{е,о} = 11,92 \cdot 18,74 = 223,38.$$

Общее количество ездок выполненное автомобилем, ед.,

$$Z_e = \left[\frac{8}{2,56} \right] + 0 = 3.$$

Время работы на маршрутах, ч,

$$T_M = 8 - 0 = 8.$$

Остаток времени работы на маршрутах после выполнения целого числа ездок, ч,

$$\Delta T_M = 8 - \left[\frac{8}{2,56} \right] \cdot 2,56 = 0,32.$$

Время ездки необходимое $t_{ен} = (l_r/V_T) + t_{пв} = 0,78 + 1 = 1,78$ ч., в нашем случае $0,32 < 1,78$, поэтому АТ С может выполнить 3 ездки.

Выработка автомобиля в тоннах за смену (день) (Q_d)

$$Q_d = 3 \cdot 11,92 = 35,76.$$

Выработка автомобиля в тонно-километрах за смену (день) (P_d)

$$P_d = 35,76 \cdot 18,74 = 670,14.$$

Общий пробег автомобиля за смену (день) (Лобщ), км,

$$L_{общ} = 0 + 37,48 \cdot 3 + 18,74 \cdot 18,74 = 112,44.$$

Время в наряде фактическое, ч,

$$T_{нф} = \frac{112,44}{24} + 3 \cdot 1 = 7,69.$$

Для других значений времени простоя АТС при выполнении погрузо-разгрузочных работ, микро АТСПГ совокупности и вариантов планового объема перевозок расчеты выполнены

Таблица 2
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА РАБОТЫ АТС В СОВОКУПНОСТИ МИКРО АТСПГ
ПРИ ПЕРВОМ ВАРИАНТЕ ПЛАНОВОГО ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК (см. табл.1)

$t_{пв}, ч$	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тоннах за смену	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тонно-километрах за смену	Общий пробег АТС в совокупности микро АТСПГ за смену, км	Время в наряде АТС фактическое в совокупности микро АТСПГ, ч	Аэ, ед.
1,0	59,6	887,80	148,96	11,21	5
0,9	59,6	887,80	148,96	10,71	5
0,8	59,6	887,80	148,96	10,21	5
0,7	59,6	887,80	148,96	9,71	5
0,6	59,6	887,80	148,96	9,21	5
0,5	59,6	887,80	148,96	8,71	5
0,4	59,6	887,80	148,96	8,21	5
0,3	59,6	887,80	148,96	7,71	5

РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА РАБОТЫ АТС В СОВОКУПНОСТИ МИКРО АТСПГ
ПРИ ВТОРОМ ВАРИАНТЕ ПЛАНОВОГО ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК (см. табл.1)

$t_{\text{пв, ч}}$	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тоннах за смену	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тонно-километрах за смену	Общий пробег АТС в совокупности микро АТСПГ за смену, км	Время в наряде АТС фактическое в совокупности микро АТСПГ, ч	Аэ, ед.
1,0	107,28	1604,19	269,16	20,22	5
0,9	119,20	1773,22	297,52	21,40	5
0,8	131,12	1962,39	329,26	22,52	5
0,7	131,12	1962,39	329,26	21,42	5
0,6	131,12	1962,39	329,26	20,32	5
0,5	143,04	2131,42	357,62	20,90	5
0,4	154,96	2320,59	389,36	21,42	5
0,3	154,96	2320,59	389,36	20,12	5

Таблица 4

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА РАБОТЫ АТС В СОВОКУПНОСТИ МИКРО АТСПГ
ПРИ ТРЕТЬЕМ ВАРИАНТЕ ПЛАНОВОГО ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК (см. табл.1)

$t_{\text{пв, ч}}$	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тоннах за смену	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тонно-километрах за смену	Общий пробег АТС в совокупности микро АТСПГ за смену, км	Время в наряде АТС фактическое в совокупности микро АТСПГ, ч	Аэ, ед.
1,0	143,04	2070,38	347,38	26,47	5
0,9	143,04	2070,38	347,38	25,27	5
0,8	166,88	2376,61	398,76	27,82	5
0,7	166,88	2376,61	398,76	26,42	5
0,6	178,80	2599,99	436,24	27,18	5
0,5	190,72	2723,36	456,94	27,04	5
0,4	202,64	2906,22	487,62	27,12	5
0,3	214,56	3029,59	508,32	26,58	5

Таблица 5

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА РАБОТЫ АТС В СОВОКУПНОСТИ МИКРО АТСПГ
ПРИ ЧЕТВЕРТОМ ВАРИАНТЕ ПЛАНОВОГО ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК (см. табл.1)

$t_{\text{пв, ч}}$	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тоннах за смену	Выработка АТС в совокупности микро АТСПГ в тонно-километрах за смену	Общий пробег АТС в совокупности микро АТСПГ за смену, км	Время в наряде АТС фактическое в совокупности микро АТСПГ, ч	Аэ, ед.
1,0	190,72	2786,78	467,58	35,48	5
0,9	202,64	2955,80	495,94	35,96	5
0,8	238,40	3451,20	579,06	40,13	5
0,7	238,40	3451,20	579,06	38,13	5
0,6	250,32	3674,58	616,54	38,29	5
0,5	250,32	3674,58	616,54	36,19	5
0,4	298,00	4339,00	728,02	40,33	5
0,3	309,92	4462,37	748,72	39,00	5

аналогично. Результаты работы АТС в совокупности микро АТСПГ определены, как сумма результатов работы отдельных АТС в микро АТСПГ и представлены в таблицах 2-5.

Выработка в тоннах ($Q_{\Sigma \text{микро}}$) в совокупности микро АТСПГ

$$Q_{\Sigma \text{микро}} = 35,76 + 35,76 + 35,76 + 35,76 + \\ + 47,68 = 190,72 .$$

Выработка в тонно-километрах ($P_{\Sigma \text{микро}}$)

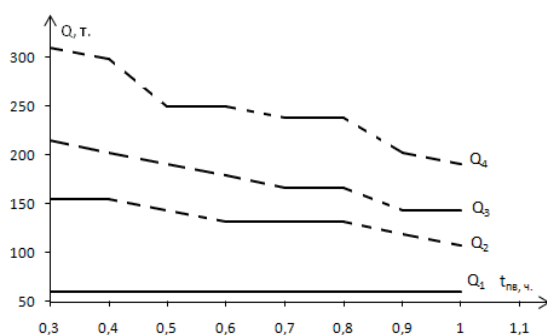
$$P_{\Sigma \text{микро}} = 370,14 + 567,51 + 548,56 + \\ + 507,08 + 493,49 = 2786,78 .$$

По данным таблиц 2-5 построены зависимости влияния времени простоя АТС при выполнении погрузочно-разгрузочных работ на результаты функционирования, как совокупности микро АТСПГ, так и отдельного АТС, рисунки 1-5.

Характер полученных зависимостей обусловлен дискретностью транспортного процесса и проявляется в скачкообразном изменении исследуемых функций, где пунктирной линией обозначен скачок выполняемого числа ездов (как минимум на одну).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам расчетов и построений допустимо сделать выводы:



где: Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 – соответственно первый (второй и т.д.) план перевозок грузов (см. табл. 1).

1. Зависимость выработки группы автотранспортных средств в тоннах и тонно-километрах в совокупности микро автотранспортных систем при снижении времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси абсцисс (рис. 1), за исключением случая минимального плана перевозок (первый вариант), когда зависимость выработки группы автотранспортных средств в тоннах и тонно-километрах в совокупности микро автотранспортных систем описывается линейной функцией, параллельной оси абсцисс.

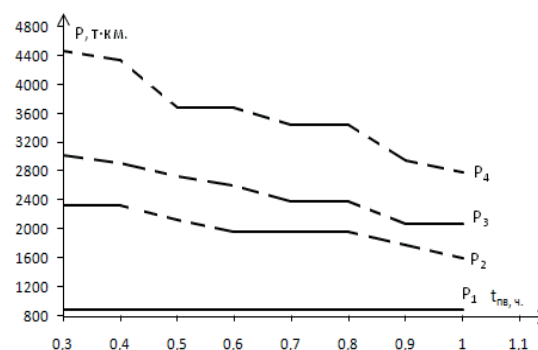
2. Для всех планов перевозок грузов в совокупности микро автотранспортных систем, кроме минимального, наблюдаются значительные интервалы снижения времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, не сопровождающиеся изменениями выработки группы автотранспортных средств в тоннах и тонно-километрах.

Это позволяет утверждать о наличии рациональных (разумных) значений времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ (т.е. достаточных для выполнения плана перевозок). На примере второго плана перевозок грузов (таблица 3):

- для плана перевозок грузов, равным 107,28 тонн, рациональным является время простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ равное 1,0 ч;

- для плана перевозок грузов, равным 119,20 тонн, рациональным является время простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ равное 0,9 ч;

- для плана перевозок грузов, равным



где: P_1, P_2, P_3, P_4 – соответственно первый (второй и т.д.) план перевозок грузов (см. табл. 1).

Рис. 1. Зависимости выработки в тоннах и тонно-километрах группы АТС в совокупности микро АТСПГ от снижения времени простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ

131,12 тонн, рациональным является время простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ равное 0,8 ч;

- для плана перевозок грузов, равным 143,04 тонн, рациональным является время простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ равное 0,5 ч;

- для плана перевозок грузов, равным 154,96 тонн, рациональным является время простоя при выполнении погрузочно-разгрузочных работ равное 1,0 ч;

Другие значения времени простоя при выполнении погрузо-разгрузочных работ являются не рациональными, поскольку увеличенные затраты на их достижение не сопровождаются увеличением выработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Николин, В.И. Научные основы совершенствования теории грузовых автомобильных перевозок: дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.10 / Николин Владимир Ильич. – М., 2000. – 343 с.

2. Рассоха, В.И. Ситуационное управление автотранспортными системами. Часть 1. Системная эффективность эксплуатации автомобильного транспорта / В.И. Рассоха // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 9. – С. 148-153.

3. Рассоха, В.И. Повышение эффективности эксплуатации автомобильного транспорта на основе разработанных научно-технических, технологических и управленческих решений: дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.10 / Рассоха Владимир Иванович. – Оренбург, 2010. – 400 с.

4. Connecting to Compete 2014. Trade Logistics in the Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lpi.worldbank.org/international/global> - Загл. с экрана.

5. Lukinskiy V., Vladislav L. Analysis of the logistics intermediaries choice methods in the supply chains // Transport and Telecommunication. – 2015. – Vol. 16 - № 4. – pp. 288-295.

6. Ловыгина, Н.В. Оптимизация планирования перевозок грузов помашинными отправлениями с учетом влияния вероятностных факторов: дис. ... канд.тех.наук: 05.22.10 / Ловыгина Надежда Васильевна. Тюмень, 2010. – 161 с.

7. Витвицкий, Е.Е. Средняя автотранспортная система перевозок грузов в городах / Е.Е. Витвицкий, Е.С. Федосееenkova // Развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики [Электронный ресурс] : сб. научн. тр. каф. «Организация перевозок и управление на транспорте» в рамках междунар. научн.-практ. конф. «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации», 7-9.12.2016 г. ред. Е.Е. Витвицкий. – Омск : СибАДИ, 2016. – С. 191-194.

8. Одинцов, Д.Г. Транспортное обеспечение строительных потоков: монография / Д.Г. Одинцов, В.А. Невьянцев. – М.: Стройиздат, 1992. – 337 с.

9. Единые нормы времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельные расценки для оплаты труда водителям. – М.: Экономика, 1988. – 40 с.

10. Витвицкий, Е.Е. Идентификация результатов исследования практики перевозок грузов подвижным составом ООО «АТП-6» в городе Омске / Витвицкий, Е.Е., Е.С. Федосееenkova // «Альтернативные источники энергии в транспортно-техническом комплексе. Проблемы и перспективы рационального использования», том 3 выпуск 1(4): сб. науч. тр. – ФГБОУ ВП «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» Омск, 2014. – С. 484-488.

INFLUENCE OF LOADING AND UN LOADING TIME ON FUNCTIONING COMPLEX OF MICROSYSTEMS IN TRANSIT FREIGHTS PUBLIC MOTOR TRANSPORT

E.E. Vitvitskiy, E.S. Fedoseenkova

Abstract. In the article, they were tested for compliance with the modern practice of representing the theory of freight road transport on the effect of downtime when performing loading and unloading operations for the production of motor vehicles. The solution of the problem is represented by the example of transportation of reinforced concrete products from a plant in the city in the aggregate of micro motor transport systems by rolling stock of general use. Calculated by the dependence of the output in tons and ton-kilometers for the totality of micro motor transport systems.

Keywords: Influence, production capacity, several micro auto transportation systems.

1. Napolin V.I. Nauchnye osnovy sovershenstvovaniya teorii gruzovykh avtomobil'nykh perevozok [Scientific bases of perfection of the theory of road freight transport: the dissertation on competition of a scientific degree of doctor of technical Sciences]. Doctor's thesis. Moscow, 2000, 343 p.
2. Rassoha V.I. Situatsionnoye upravleniye avtotransportnykh sistemami. Chast' 1. Sistemnaya jeffektivnost' jekspluatsii avtomobil'nogo transporta [Situational management of motor transportation systems. Part 1. System efficiency motor transport operation]. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta, 2009, no 9, pp 148-153.
3. Rassoha V.I. Povysheniye jeffektivnosti jekspluatsii avtomobil'nogo transporta na osnove razrabotannykh nauchno-tehnicheskikh, tehnologicheskikh i upravlencheskikh reshenij [Increase of efficiency of motor transport operation on the basis of scientific thesis for the degree of doctor of technical Sciences] Doctor's thesis. Orenburg, 2010, 400 p.
4. Connecting to Compete 2014. Trade Logistics in the Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators. Retrieved from <http://lpi.worldbank.org/international/global>
5. Lukinskiy V. Vladislav L. Analysis of the logistics intermediaries choice methods in the supply chains [Analysis of the logistics intermediaries choice methods in the supply chains]. Transport and Telecommunication, 2015, Vol. 16, no 4, pp. 288-295.
6. Lovygina, N.V. Optimization of the planning of cargo transportation by machine-made shipments taking into account the influence of probabilistic factors [Optimizatsiya planirovaniya perevozok gruzov pomashinnymi otpravkami s uchetom vliyanija veroyatnostnykh faktorov] candidate's thesis. Tyumen, 2010. – 161 p.
7. Vitvickij E.E., Fedoseenkova E.S. Srednjaya avtotransportnaya sistema perevozok gruzov v gorodakh [Medium transport system of transportations of cargoes in cities]. Razvitiye teorii i praktiki avtomobil'nykh perevozok, transportnoj logistiki: sbornik trudov kafedry «Organizatsiya perevozok i upravleniye na transporte» v ramkah mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. «Arhitekturno-stroitel'ny i dorozhno-transportny kompleksy:

10. Vitvickij E.E., Fedoseenkova E.S. Identifikacija rezul'tatov issledovanija praktiki perevozok gruzov podvizhnym sostavom OOO «ATP-6» v gorode Omske [Identification of the research results practice, freightage LIMITED LIABILITY COMPANY (LLC) «Vehicle fleet operator-6» in Omsk]. Sbornik nauchnyh trudov «Alternativnye istochniki jenerгии v transportno-tehnicheskom komplekse. Problemy i perspektivy racional'nogo ispol'zovanija» [Alternative energy sources in the transport and technical complex. Problems and perspectives of rational use] Volume 3. iss 1-4. Omsk. 2014. pp. 484-488.

Fedoseenkova Elena Sergeevna.
Postgraduate student of the head of the
department «The organization of transportations
and management on transport» the Siberian
automobile and road university (644080, Omsk,
Mira ave.. 5, e- mail: kaf_oput@sibadi.org).