

З.В. Альметова

Южно-Уральский государственный университет
(Национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

**ИНТЕГРАЦИЯ МЕЖТЕРМИНАЛЬНЫХ СООБЩЕНИЙ
В ТРАНЗИТНЫХ ТЕРМИНАЛАХ И ОПТИМИЗАЦИЯ
ИХ РАЗМЕЩЕНИЯ В ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ РЕГИОНА**

Объектом исследования являются процессы транзитных перевозок грузов в межтерминальных сообщениях. Предметом исследования выступает зависимость эффективности транзитных грузовых перевозок в межтерминальных сообщениях от параметров транзитных терминалов и межтерминальных сообщений. В статье использовались методы анализа и синтеза, абстрагирования и аналогии, дедукции и индукции. Основой статьи являются системный подход и системный анализ, технология перевозок грузов. Разработаны теоретические и методические положения, обеспечивающие повышение эффективности транзитных грузовых перевозок на основе обоснования и оптимизации параметров транзитных терминалов и межтерминальных сообщений. Проведен анализ состояния, тенденций и перспектив развития транзитных перевозок грузов, проходящих по транспортным магистралям региона. Определены основные направления повышения эффективности транзитных перевозок в межтерминальных сообщениях. Разработаны методические положения интеграции межтерминальных сообщений в транзитных терминалах и оптимизации их размещения в транспортной системе региона. Разработана методика размещения транзитного терминала в рамках существующей конфигурации транспортной сети транзитного региона. Она учитывает затраты транзитного транспорта на груженные и порожние пробеги и обеспечивает сокращение затрат транзитного транспорта на межтерминальные перевозки. На основе метода центра тяжести предложена его модификация для расчета расположения транзитного терминала на территории региона. Размещение транзитного терминала на территории региона на основе разработанной методики обеспечит эффект от интеграции межтерминальных сообщений в транзитном терминале за счет сокращения работы транзитного транспорта. Результаты могут быть использованы в деятельности транспортных организаций, логистических центров для повышения эффективности транзитных перевозок с целью оптимизации их работы.

Ключевые слова: транзитный терминал, транспортная система, транзит, интеграция сообщений, провозные возможности, эффективность перевозок.

Z.V. Almetova

South Ural State University (National Research University),
Chelyabinsk, Russian Federation

**INTEGRATION INTERTERMINAL MESSAGES
IN TRANSIT TERMINALS AND OPTIMIZE THEIR DEPLOYMENT
IN THE TRANSPORT SYSTEM IN THE REGION**

The object of research is the process of transit cargo in interterminal messages. The subject of study is the dependence of the efficiency of transit freight traffic interterminal messages on the parameters of transit terminals and interterminal messages. The article used the methods of analysis

and synthesis, abstraction and analogy, deduction and induction. The basis of the article is a systematic approach and system analysis technology cargo. The paper developed the theoretical and methodological position. They improve the efficiency of transit freight traffic on the basis of justification and optimization parameters Transit terminals and interterminal messages. The analysis of trends and prospects of development of transit cargo passing through the thoroughfares of the region. The main directions of improving the efficiency of transit transport in interterminal messages. Methodical provisions integration interterminal posts in transit terminals and optimize their placement in the transport system in the region. The technique of placing a transit terminal in the existing configuration of the transport network of the transit of the region It takes into account the costs of transit transport of loaded and empty runs and provides a cost reduction of transit transport transportation interterminal. On the basis of the center of gravity of its proposed modification to calculate the location of the transit terminal in the region. Placing a transit terminal in the region on the basis of the developed technique will provide the effect of integration interterminal posts in the transit terminal by reducing transit transport operation. The results can be used in the activity of transport companies, logistics centers to improve the efficiency of transit transport to optimize their performance.

Keywords: transit terminal, transport system, transit, the integration of communications, transport opportunities, transport efficiency.

В качестве одной из главных целей развития транспортной системы страны в транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г. определена необходимость ее интеграции в мировое транспортное пространство и реализация транзитного потенциала страны за счет повышения эффективности транзитных перевозок и развития транспортно-логистических комплексов на территории страны и в регионах. В странах с развитой экономикой – США, странах Западной Европы и Юго-Восточной Азии – созданы и функционируют крупные транспортно-логистические центры, которые предлагают комплексные услуги по обслуживанию транзитных перевозок грузов.

По данным Евразийского банка развития, транзитный потенциал стран ЕврАзЭС на ближайшую перспективу вырастет более чем в два раза и уже к 2020 г. достигнет показателя в 400 млн т, в том числе примерно 290 млн т грузов «тяготеют» к транзиту из стран ЕврАзЭС в страны третьего мира [1, 2]. Россия в силу своего выгодного географического положения обладает достаточно высоким транзитным потенциалом, который, однако, пока недостаточно полно используется. Значительные резервы транспортной системы страны и ее регионов связаны с повышением эффективности не только международных, но и межрегиональных транзитных сообщений, эффективность которых также пока остается недостаточно высокой.

Конечно, государство в последние годы принимает значительные меры по поддержке транспортной отрасли. Реализуются крупные инвестиционные проекты по модернизации и строительству новых путей сообщения разных видов транспорта, созданию новых транспортно-

логистических кластеров и объектов инфраструктуры, средние скорости транзитных сообщений по территории страны остаются довольно низкими, по-прежнему остается высокой доля порожних пробегов на автомобильном и железнодорожном видах транспорта. По данным Министерства транспорта РФ, доля транспортных затрат в себестоимости продукции в России почти в два раза превышает аналогичные показатели в странах с Западной Европы, США [3]. Данная проблема требует экономической поддержки и обоснования, а также научно-методического обеспечения.

Выполненный анализ современных научных исследований [4–8] в области функционирования транзитных терминалов показывает, что используемые методы обоснования параметров объектов транспортно-логистической инфраструктуры недостаточно учитывают специфику формирования транзитных потоков с учетом особенностей и расположения объектов инфраструктуры.

Для транзитных грузопотоков, проходящих по территории Челябинской области, характерен высокий уровень неравномерности по направлениям и регионам назначения, что приводит к объективному снижению уровня использования провозных возможностей транспортной системы региона, к увеличению непроизводительных пробегов транзитного транспорта и негативно отражается на эффективности транзитных перевозок в целом [4–9]. Однако в современных исследованиях не уделяется достаточного внимания вопросам повышения эффективности транзитных перевозок с учетом неравномерности грузопотоков. Недостаточная научная проработка указанных вопросов и важность их решения для отечественной транспортной системы в условиях глобализации экономики определяют актуальность данной задачи, что требует ее рассмотрения.

При оценке эффективности перевозок транзитных грузов по транспортной системе используются понятия потенциальных, фактических и избыточных провозных возможностей транспортной системы. Потенциальные провозные возможности транспортной системы – это имеющиеся ресурсы транспортной системы, необходимые для осуществления транспортной работы. Фактические провозные возможности определяются реальными объемами грузопотоков, обслуживаемых транспортной системой. Если объемы грузопотоков по направлениям перевозок несбалансированны, то по направлению с наименьшим объемом грузопотока часть подвижного состава будет следовать в порожнем состоянии. Избыточные провозные возможности – это неисполь-

зюемые возможности транспортной системы по перевозке грузов в связи с отсутствием попутного грузопотока по направлению возвратного движения транзитного транспорта [1, 10, 11].

Транзитные сообщения, проходящие по региону, обладают высоким уровнем неравномерности грузопотоков по направлениям перевозок. Это, конечно, приводит к объективному снижению уровня использования провозных возможностей транспортной системы региона и отрицательно сказывается на эффективности транзитных перевозок. Результаты проведенного анализа показывают наличие разнонаправленных объемов межтерминальных перевозок и высокой доли порожнего транзитного транспорта в составе потока, следующего по направлению с наименьшим объемом грузов.

Оценка эффективности перевозок производится на основе коэффициента использования пробега транзитного транспорта в межтерминальных сообщениях [1].

Если используется полностью грузоподъемность транспортного средства, то в формуле (1) вместо количества груженых ездов и общего количества ездов могут использоваться показатели минимальных и максимальных объемов межтерминальных сообщений соответственно.

Повышение эффективности транзитных перевозок за счет сокращения избыточных транзитных провозных возможностей и, как следствие, порожних пробегов транзитного транспорта возможно обеспечить путем интеграции разнонаправленных по направлениям и регионам назначения межтерминальных сообщений в транзитных терминалах [12].

В связи с этим разработаны методические основы интеграции транзитных сообщений путем создания транзитных терминалов в регионе, обеспечивающих снижение непроизводительных пробегов транзитного транспорта с учетом неравномерности грузопотоков по направлениям и регионам назначения.

Рассматривая структурные и функциональные характеристики транзитных терминалов, можно отметить, что они являются подвидом мультимодальных транспортно-логистических центров. Их функциональная характеристика состоит в том, что они являются промежуточным (транзитным) звеном в цепи поставок и выполняют передачу партий грузов между смежными транспортными системами для их отправки получателю по заранее сформированному маршруту. Все транзитные сообщения относительно каждого терминала в зависимости от их направления разделяются на «исходящие» и «входящие».

Каждому терминалу-отправителю присваивается индекс i , если он является источником сообщений P_i ($i = 1, 2, \dots, n$), а всем другим корреспондирующим с ним терминалам присваивается индекс j , если они являются получателями данных сообщений P_j ($j = 1, 2, \dots, n$), где n – общее количество терминалов отправления и назначения, проходящих по территории транзитного региона R .

В качестве отправителей или получателей грузов могут выступать международные или отечественные терминалы, в том числе регионального уровня. Терминалы P_i и P_j расположены на некотором расстоянии l_{ij} друг от друга с учетом конфигурации транспортной сети. Провозные возможности транспортной системы W_{ij} по каждому направлению межтерминальных сообщений определяются с учетом запланированных объемов перевозок Q_{ij} .

Избыточные провозные возможности W_{ij}^R формируются на направлениях с минимальным встречным грузопотоком Q_{minij} , и их величина определяется уровнем превышения предоставленных (потенциальных) провозных возможностей W_{maxij}^P над фактически используемой величиной провозных возможностей по данному направлению W_{minij}^F .

Избыточные провозные возможности W_{ij}^R свидетельствует о наличии порожних пробегов, низком уровне загрузки подвижного состава, а также недостаточной эффективности использования ресурсов транспортных системы региона и подвижного состава.

В качестве примера рассматривается один из возможных вариантов транзитных перевозок грузов. Для всех межтерминальных грузопотоков характерно следующее: по каждому направлению перевозок отсутствует встречный грузопоток. При этом коэффициент неравномерности η имеет максимальное значение. Во-вторых, для каждого терминала характерны разнонаправленные по максимальной мощности грузопотоки по различным маршрутам. Это позволяет интегрировать их в транзитном терминале и использовать избыточные транзитные провозные возможности порожнего транспорта для перевозок разнонаправленных грузопотоков на совмещенных участках между терминалом и транзитным терминалом.

Если в структуре сообщений между терминалами существуют разнонаправленные по максимальному значению потоки грузов, то интеграция этих сообщений в транзитном терминале обеспечит повышение эффективности перевозок путем: снижения доли порожнего транс-

порта в составе потока, который следует по максимально загруженному направлению; уменьшения используемого транспорта за счет укрупнения партий грузов; повышения степени использования грузоподъемности транспортных средств [1, 13].

Возможный уровень неэффективно используемых провозных возможностей транспортной системы W_{ij}^R может быть оценен при помощи коэффициента неравномерности грузопотока по направлениям между i -м и j -м терминалами, рассчитываемого через отношение разности объема исходящего из i -го терминала в j -й терминал грузопотока Q_{ij} и объема входящего в i -й терминала из j -го терминала грузопотока Q_{ji} , следующего в обратном (встречном) направлении, к максимальному объему грузопотока по одному из этих направлений [1].

Для оценки целесообразности интеграции межтерминальных транзитных сообщений в границах транспортной системы транзитного региона разработан показатель разнонаправленности по максимальной мощности грузопотоков i -го терминала с множеством связанных с ним взаимным грузообменом j -х терминалов.

Показатель разнонаправленности по максимальной мощности грузопотоков i -го терминала с множеством связанных с ним взаимным грузообменом j -х терминалов может принимать значения $0 \div n$. Чем выше его значение, тем больше будет эффект от интеграции в транзитном терминале грузопотоков в виде снижения избыточных провозных возможностей и сокращения порожних пробегов транзитного транспорта.

Для рассматриваемых условий среднее значение коэффициента неравномерности грузопотоков по всем терминалам равно 1, а среднее значение показателя по всем терминалам составило 0,84. Это говорит о целесообразности создания транзитного терминала в регионе. Интеграция разнонаправленных по максимальной мощности межтерминальных грузопотоков в транзитном терминале для рассматриваемого примера обеспечивает сокращение избыточных провозных возможностей на 540 т/год, среднее значение коэффициента неравномерности грузопотоков по всем направлениям составит 0,63, коэффициент использования грузоподъемности по формуле (1) увеличится с 0,5 до 0,79, что свидетельствует о снижении порожних пробегов транзитного транспорта в межтерминальных сообщениях.

Анализ научных источников [14–16] показывает, что существующие методы размещения транзитных терминалов (методы «пробной точки», «подвижной точки», «центра тяжести») не учитывают ра-

боту транзитного транспорта в связи с порожними пробегами, а также различия в затратах на выполнение транзитным транспортом грузеных и порожних пробегов.

Центром тяжести материальных точек называется такая точка, которая лежит на поверхности, образуемой этими точками, и удовлетворяет «правилу рычага»: произведения расстояния от нее до других точек на массу этих точек равны, т.е. центр тяжести будет ближе к точке с большей массой [17].

Для расчета координат транзитного терминала с учетом конфигурации сети на территории транзитного региона предложена модификация метода центра тяжести:

$$x_T = \frac{\sum_{i=1}^n \left(x_i \cdot \left(\sum_{j=1}^n (Q_{lij} \cdot l_{ij} \cdot S_l + Q_{uij} \cdot l_{ij} \cdot S_u) \right) + \sum_{j=1}^n \left(x_j \cdot \sum_{i=1}^n (Q_{lji} \cdot l_{ji} \cdot S_l + Q_{uji} \cdot l_{ji} \cdot S_u) \right) \right)}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (Q_{lij} \cdot l_{ij} \cdot S_l + Q_{uij} \cdot l_{ij} \cdot S_u) + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n (Q_{lji} \cdot l_{ji} \cdot S_l + Q_{uji} \cdot l_{ji} \cdot S_u)}, \quad (1)$$

$$y_T = \frac{\sum_{i=1}^n \left(y_i \cdot \left(\sum_{j=1}^n (Q_{lij} \cdot l_{ij} \cdot S_l + Q_{uij} \cdot l_{ij} \cdot S_u) \right) + \sum_{j=1}^n \left(y_j \cdot \sum_{i=1}^n (Q_{lji} \cdot l_{ji} \cdot S_l + Q_{uji} \cdot l_{ji} \cdot S_u) \right) \right)}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (Q_{lij} \cdot l_{ij} \cdot S_l + Q_{uij} \cdot l_{ij} \cdot S_u) + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n (Q_{lji} \cdot l_{ji} \cdot S_l + Q_{uji} \cdot l_{ji} \cdot S_u)}, \quad (2)$$

при
$$i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, n, \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n Q_{ij} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n Q_{ji},$$

где x_T – координата по оси Ox места расположения транзитного транспортного узла; y_T – координата по оси Oy места расположения транзитного транспортного узла; x_i и y_i – координаты места расположения i -го пункта-отправителя; x_j и y_j – координаты места расположения j -го пункта-получателя; Q_{lij} и Q_{uij} – соответственно объемы грузеной и порожней работы исходящего транспорта из i -го терминала, т; Q_{lji} и Q_{uji} – соответственно объемы грузеной и порожней работы входящего транспорта в j -й терминал, т; l_{ij} и l_{ji} – соответственно расстояние перевозки из i -го в j -й терминал и обратно, км; S_l и S_u – соответственно тарифы (затраты) на работу грузеного и порожнего транспорта с учетом его фактической или потенциальной загрузки, руб./т·км [1].

С помощью разработанной методики было определено оптимальное расположение транзитного терминала в границах транспортной системы региона. Данные о работе транзитного транспорта, проходя-

шего по транспортной системе региона, подтверждают целесообразность их интеграции и создание в регионе транзитного терминала. Интеграция межтерминальных сообщений в транзитном терминале, местоположение которого определено на основе модификации метода «центра тяжести», обеспечит сокращение избыточных провозных возможностей в размере 576,3 тыс. т/год. Затраты на работу транзитного транспорта сократятся более чем на 430 тыс. руб. в год.

Таким образом, на основе проведенных исследований и расчетов можно сделать следующие выводы:

1. Для оценки целесообразности интеграции межтерминальных сообщений в транзитных терминалах возможно использовать разработанный показатель, который учитывает уровень неравномерности объемов транзитных грузов по направлениям и их разнонаправленности между регионами назначения.

2. Интеграция разнонаправленных по максимальной мощности межтерминальных сообщений в транзитных терминалах обеспечивает снижение неравномерности объемов транзитных грузопотоков по всем направлениям, а следовательно, и сокращение избыточных транзитных провозных возможностей транспортной системы и порожних пробегов транзитного транспорта.

3. Методика размещения транзитного терминала учитывает затраты транзитного транспорта на груженные и порожние пробеги, обеспечивает сокращение затрат транзитного транспорта на перевозки грузов между терминалами.

Список литературы

1. Альметова З.В. Повышение эффективности транзитных перевозок в межтерминальных сообщениях (на примере Челябинской области): дис. ... канд. техн. наук. – Челябинск, 2014. – 185 с.

2. Альметова З.В., Ларин О.Н. Состояние и тенденции развития транзитных грузовых перевозок в условиях глобализации // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – Т. 2. – С. 23–31.

3. Научные основы организации транзитных терминалов: монография / О.Н. Ларин, Л.Б. Миротин, Н.К. Горяев, З.В. Альметова. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2014. – 147 с.

4. Альметова З.В., Ларин О.Н. Развитие транзитного потенциала Уральских регионов с учетом неравномерности грузопотоков // Транспорт: наука, техника, управление. – 2012. – № 7. – С. 19–24.
5. Альметова З.В., Ларин О.Н. Использование транзитных терминалов для повышения эффективности транзитных перевозок // Автотранспортное предприятие. – 2014. – № 4. – С. 25–27.
6. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2003. – 176 с.
7. Logistics: Freight Transport, Shipping, Intermodal Systems / G. Malindretos, I. Christodoulou-Varotsi, M.Ya. Postan, I.M. Moskvichenko, A.O. Balobanov. – Geneva; Athens; Odessa; P'yichevsk: Astroprint, 2004. – 67 p.
8. O'Kelly M.E., Bryan D.L. Hub location with flow economies of scale // Transportation Research Part B: Methodological. – 1998. – Vol. 3, iss. 8. – P. 605–616.
9. Альметова З.В., Ларин О.Н. Вопросы сокращения порожних пробегов автомобилей при транзитных грузовых перевозках // Транспорт Урала. – 2012. – № 4. – С. 54–58.
10. Альметова З.В. Оптимизация параметров транзитных терминалов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – URL: www.science-education.ru/115-12160 (дата обращения: 21.02.2014).
11. Ларин О.Н. Некоторые особенности оценки провозных возможностей автотранспортных систем регионов при обслуживании международных грузопотоков // Транспорт: наука, техника, управление. – 2008. – № 9. – С. 24–27.
12. Альметова З.В. Интеграция грузопотоков в транзитных транспортных узлах // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2012. – № 44(303). – С. 180–183.
13. Hesse M., Rodrigue J.-P. The transport geography of logistics and freight distribution // Journal of Transport Geography. – 2004. – Vol. 12, iss. 3. – P. 171–184.
14. Мадера А.Г. Определение оптимального размещения различного количества распределительных центров в регионе на множестве поставщиков и потребителей // Интегральная логистика. – 2008. – № 6. – С. 16–18.
15. Connecting to compete 2010. Trade logistics in the global economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators. – The World Bank, 2010.

16. Carroll T.M., Dean R.D. A Bayesian Approach to Plant-Location Decisions // *Decision Sciences*. – 1980. – January. – P. 87.

17. Миротин Л.Б., Бульба А.В., Демин В.А. Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 408 с.

References

1. Al'metova Z.V. Povyshenie effektivnosti tranzitnykh perevozk v mezhterminal'nykh soobshcheniiakh (na primere Cheliabinskoi oblasti) [Improving the efficiency of transit transport of interterminal messages (for example, the Chelyabinsk Region)]. Thesis of Ph.D.'s degree dissertation, Cheliabinsk, 2014. 185 p.

2. Al'metova Z.V., Larin O.N. Sostoianie i tendentsii razvitiia tranzitnykh gruzovykh perevozk v usloviiah globalizatsii [Status and trends of development of transit cargo in the context of globalization]. *Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: "Modernizatsiia i nauchnye issledovaniia v transportnom komplekse"*. Perm': Permskii natsional'nyi issledovatel'skii politekhnicheskii universitet, 2013, vol. 2, pp. 23-31.

3. Larin O.N., Mirodin L.B., Gorjaev N.K., Al'metova Z.V. Nauchnye osnovy organizatsii tranzitnykh terminalov [The scientific basis for the organization of transit terminals]. Cheliabinsk: Izdatel'skii tsentr IuUrGU, 2014. 147 p.

4. Al'metova Z.V., Larin O.N. Razvitie tranzitnogo potentsiala Ural'skikh regionov s uchetom neravnomernosti gruzopotokov [The development of transit potential of the Ural region, taking into account the uneven cargo flows]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2012, no. 7, pp. 19-24.

5. Al'metova Z.V., Larin O.N. Ispol'zovanie tranzitnykh terminalov dlia povysheniia effektivnosti tranzitnykh perevozk [The use of transit terminals to improve the efficiency of transit transport]. *Avtotransportnoe predpriiatie*, 2014, no. 4, pp. 25-27.

6. Modeli i metody teorii logistiki [Models and methods of the theory of logistics]. Ed. V.S. Lukinskii. Saint-Petersburg: Piter, 2003. 176 p.

7. Malindretos G., Christodoulou-Varotsi I., Postan M.Ya., Moskvichenko I.M., Balobanov A.O. Logistics: Freight Transport, Shipping, Intermodal Systems. Geneva; Athens; Odessa; Ilyichevsk: Astroprint, 2004. 67 p.

8. O'Kellya M.E., Bryanb D.L. Hub location with flow economies of scale. *Transportation Research Part B: Methodological*, 1998, vol. 3, iss. 8, pp. 605-616.

9. Al'metova Z.V., Larin O.N. Voprosy sokrashcheniia porozhnykh probegov avtomobilei pri tranzitnykh gruzovykh perevozkakh [Questions reduction of empty runs of vehicles in transit freight traffic]. *Transport Urala*, 2012, no. 4, pp. 54-58.

10. Al'metova Z.V. Optimizatsiia parametrov tranzitnykh terminalov [Optimization of parameters of transit terminals]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*, 2014, no. 1, available at: www.science-education.ru/115-12160 (accessed 21 February 2014).

11. Larin O.N. Nekotorye osobennosti otsenki provoznykh vozmozhnostei avtotransportnykh sistem regionov pri obsluzhivanii mezhdunarodnykh gruzopotokov [Some features of the evaluation of transport opportunities motor systems in regions serving in international trade flows]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2008, no. 9, pp. 24-27.

12. Al'metova Z.V. Integratsiia gruzopotokov v tranzitnykh transportnykh uzlakh [Integration of the freight traffic in transit hubs]. *Vestnik Uizhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriia "Ekonomika i menedzhment"*, 2012, no. 44 (303), pp. 180-183.

13. Hesse M., Rodrigue J.-P. The transport geography of logistics and freight distribution. *Journal of Transport Geography*, 2004, vol. 12, iss. 3, pp. 171-184.

14. Madera A.G. Opredelenie optimal'nogo razmeshcheniia razlichnogo kolichestva raspredelitel'nykh tsentrov v regione na mnozhestve postavshchikov i potrebiteli [Determination of optimal allocation of different numbers of distribution centers in the region for a variety of suppliers and customers]. *Integral'naia logistika*, 2008, no. 6, pp. 16-18.

15. Connecting to compete 2010. Trade logistics in the global economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators. The World Bank, 2010.

16. Carroll T.M., Dean R.D. A Bayesian Approach to Plant-Location Decisions. *Decision Sciences*, 1980, January, p. 87.

17. Mirotin L.B., Bul'ba A.V., Demin V.A. Logistika, tekhnologiya, proektirovanie skladov, transportnykh uzlov i terminalov [Logistics, technology, design stores, transportation hubs and terminals]. Rostov-na-Donu: Feniks, 2009. 408 p.

Получено 15.05.2015

Сведения об авторе

Альметова Злата Викторовна (Челябинск, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Южно-Уральского государственного университета (Национального исследовательского университета) (454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76, e-mail: zlata.almetova@yandex.ru).

About the author

Zlata V. Almetova (Chelyabinsk, Russian Federation) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Automobile Transport Exploitation, South Ural State University (National Research University) (76, Lenin av., Chelyabinsk, 454040, Russian Federation, e-mail: zlata.almetova@yandex.ru).