



# Повышение эффективности работы автомобилей на основе транспортно-логистического взаимодействия



Марина НАУМЕНКО

Marina A. NAUMENKO

**Growth of Efficiency of Truck Operations on the basis of Transport and Logistics Interaction**  
(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 42)

**Автор рассматривает подходы к проблеме повышения эффективности работы автомобилей на основе концепции перехода автоперевозчика от чисто физического перемещения груза к системе транспортно-логистических услуг. Предлагает методы структуризации транспортно-логистических процессов и направления организации их взаимодействия.**

**Ключевые слова:** транспорт, автомобиль, обслуживание, логистика, цикл, потребность, взаимодействие, ранжирование, циклограмма, матрица.

*Науменко Марина Александровна – инженер кафедры организации перевозок и дорожного движения Кубанского государственного технологического университета, Краснодар, Россия.*

**Д**ля организации системы эффективного транспортного обслуживания необходимо осмыслить транспортную технологию, ее физическую структуру, закономерности процессов функционирования взаимодействующих в ней элементов [1].

Применение концепции перехода от чистой транспортировки к оказанию транспортно-логистических услуг требует от автоперевозчиков четкого понимания всех происходящих процессов, их взаимосвязи и взаимозависимости: механическая работа автомобиля, сервис, транспортная продукция, транспортный процесс, перевозочный процесс.

Знание автоперевозчиком профильной технологии работы обслуживаемого предприятия, в том числе на стыке его деятельности и автотранспортного производства, поможет осознанно и более эффективно действовать в интересах не только своих, но и всех предприятий цепи поставок, будет повышать конкурентоспособность системы и востребованность в транспортно-логистических услугах автоперевозчика. Так, при транспортном обслуживании производства, генерирующего грузопотоки, перевозчик при погрузке ведет контроль за соответствием отгрузки

Порядковый номер ТЛП	Порядковый номер цикла						
	1	2	3	...	i	...	$r = 1, 2, \dots, i$
k $n = 1, 2, \dots, k$	$A_j^1$	$A_j^2$	$A_j^3$	...	$A_j^i$	...	$\sum_{i=1}^r (A_j^i \cdot T_k^i)$
.....	...	...	...	...	...	...	...
2	$A_j^1$	$A_j^2$	$A_j^3$	...	$A_j^i$	...	$\sum_{i=1}^r (A_j^i \cdot T_2^i)$
1	$A_j^1$	$A_j^2$	$A_j^3$	...	$A_j^i$	...	$\sum_{i=1}^r (A_j^i \cdot T_1^i)$

Рис. 1. Матрица востребованности различных типов транспортных средств в транспортно-логистическом процессе.

реальным потребностям грузополучателя. Это делает взаимовыгодным логистическое сопровождение груза и своевременность его доставки. Тем более что большинство грузов имеет предельно допустимую продолжительность транспортировки и их перевозка является неотъемлемой частью кооперированного договорами сотрудничества технологического процесса. В этой связи повышается значимость организации транспортно-логистического взаимодействия [2].

Такое взаимодействие заключается в том, что:

- во-первых, автоперевозчик обязан качеством транспортного обслуживания обеспечить эффективность работы профильного производства потребителя его услуг;

- во-вторых, потребитель транспортных услуг обязан свое основное производство организовывать с учетом возможности применять автоперевозчиком наиболее эффективные для обеих сторон транспортные схемы работы, позволяющие снижать себестоимость перевозок и размер транспортных тарифов. Подобное «встречное движение» в системе позволит достигать синергетический эффект, снижать транспортную ёмкость перевозимой продукции, повышая тем самым ее конкурентоспособность и ценовую доступность для покупателей.

Любой процесс, нуждающийся в транспортном обслуживании, можно рассматривать в транспортно-временных характеристиках: общая продолжительность  $k$ -го транспортно-логистического процесса ( $T_k$ ), продолжительность  $i$ -го цикла этого процесса ( $T_k^i$ ), а также уровень транспортной востребованности на каждом этапе.

Поэтому для организации транспортно-логистического взаимодействия все процессы, нуждающиеся в транспортном обслуживании определенным видам транспорта и количеством транспортных средств в течение определенного времени, удобно представить в виде матрицы, приведенной на рис. 1.

При этом условие обеспечения востребованности ТЛП АПК в транспортных средствах будет описываться алгоритмом:

$$\sum_{n=1}^k \sum_{i=1}^{r_k} (A_j^i \cdot T_k^i) \leq \sum_{j=1}^m A_j \cdot T$$

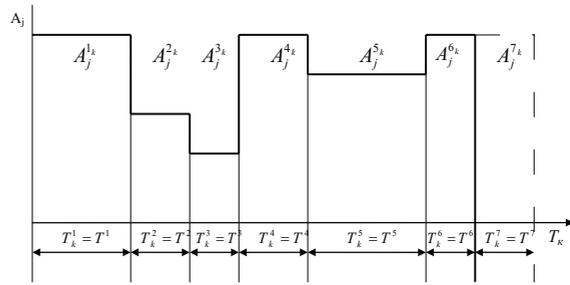
Данная матрица охватывает все параметры транспортно-логистических процессов (ТЛП):

- $k$  – порядковый номер транспортно-логистического процесса;
- $T_k$  – продолжительность  $k$ -го ТЛП, дни;
- $i_k$  – порядковый номер цикла  $k$ -го ТЛП;
- $T_k^i$  – продолжительность отдельного  $i_k$ -го цикла  $k$ -го ТЛП, дни;
- $n$  – количество  $k$ -х ТЛП;
- $T$  – продолжительность рассматриваемого периода, дни;
- $A_j$  – количество транспортных средств  $j$ -го типа, ед.;
- $m$  – количество  $j$ -х типов транспортных средств;
- $A_j^i$  – количество транспортных средств  $j$ -го типа, востребованных на  $i$ -м цикле  $k$ -го ТЛП, ед.;
- $r_k$  – количество циклов ( $i$ )  $k$ -го вида ТЛП.

Протекание любого  $k$ -го транспортно-логистического процесса с продолжитель-



**Рис. 2. Циклограмма транспортно-логистического процесса и его транспортной востребованности:**  
 $T$  – продолжительность  $k$ -го транспортно-логистического процесса и  $T_k^i$  – продолжительность отдельных его  $i$ -х циклов, дни;  
 $A_j^i$  – количество ТС  $j$ -го типа, востребованных на  $i$ -м цикле  $k$ -го транспортно-логистического процесса, ед.; - - - продолжительность ТО-2, дней.



ностью  $T_k$  можно представить в виде циклограммы, приведенной на рис. 2.

Циклограмма показывает неравномерность востребованности в транспортном обслуживании процесса на различных циклах, что связано с его технологической особенностью. Неравномерность востребованности приводит к непроизводительным простоям автомобилей во время ее спада и невозможности использования этих транспортных средств на других видах перевозок или предприятиях в пределах даже непродолжительной востребованности.

Для снижения таких потерь автоперевозчика необходимо провести ранжирование всех  $i$ -х циклов каждого  $k$ -го транспортно-логистического процесса по снижению или увеличению востребованности в транспортном обслуживании. Это поможет регулированию востребованности и позволит высвобождающийся транспорт использовать в составе других ТЛП. Такое перегруппирование отдельных этапов транспортного обслуживания в пределах одного цикла на определенных видах автоперевозок расширит не только возможности автопарка, но и сделает более гибкой всю транспортно-логистическую систему [3].

Ранжирование приведенной на рис. 2 циклограммы по востребованности в автомобилях  $j$ -го типа ( $A$ ) и продолжительности отдельных  $i$ -х циклов транспортно-логистического процесса ( $T_k$ ) позволяет оптимизировать очередность этапов, снизить уровень перепадов востребованности в автомобилях именно этого типа.

Из ранжирования всех циклов циклограммы вытекают два неравенства:

– убывания востребованности в автомобилях:

$$A_1 = A_4 = A_6 > A_5 > A_2 > A_3 > A_7 \quad (1)$$

– изменения очередности отдельных циклов транспортно-логистического процесса:

$$T_k^5 > T_k^1 > T_k^4 > T_k^2 > T_k^7 > T_k^3 > T_k^6, \quad (2)$$

которые можно ранжировать по увеличению их востребованности:

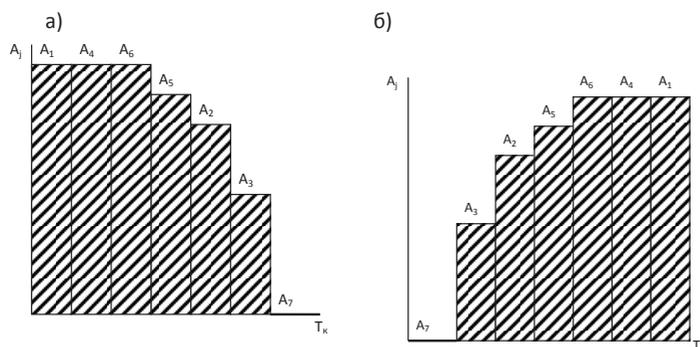
$$A_7 < A_3 < A_2 < A_5 < A_6 = A_4 = A_1; \quad (3)$$

$$T_k^6 < T_k^3 < T_k^7 < T_k^2 < T_k^4 < T_k^1 < T_k^5. \quad (4)$$

Перегруппировка циклов работы потребителей автоуслуг и их транспортного обслуживания в соответствии с ранжированием становится реальным только при изменении самой цикличности, что не всегда возможно. Процесс перегруппировки проявляющих востребованность в автотранспортном обслуживании отдельных циклов ТЛП является как раз тем примером «встречного движения» потребителя автоуслуг > автоперевозчика, когда взаимное уважение экономических интересов противоположной стороны приводит к повышению эффективности их совместных действий: уменьшаются или исключаются полностью непроизводительные простои автомобилей и растет эффект отдачи.

Циклограмма (рис. 2) с учетом ранее приведенного ранжирования по уровню востребованности в транспорте будет иметь вид, показанный на рис. 3а – по убыванию и рис. 3б – по увеличению востребованности в транспортных средствах  $j$ -го типа.

При наличии гибких технологий процессов, нуждающихся в транспортном обслуживании, повторяющиеся циклы могут идти по изменяющимся принципам выравнивания – если это позволяет делать технологический процесс основного производства предприятия. Тогда максимальный период невостребованности транспортного обслуживания увеличивается в 2 раза, что стимулирует автоперевозчика использовать свой автомобильный подвижной состав для обслуживания других процессов (видов автоперевозок) этого же или других предприятий.



**Рис. 3. Вариант циклограммы транспортно-логистического процесса транспортной востребованности:**  
**а – по убыванию;**  
**б – по увеличению.**

## ВЫВОДЫ

Приведенный метод ранжирования приводит к уменьшению непроизводительных простоев автомобилей, повышает эффективность работы автоперевозчика и снижает транспортную емкость продукции предприятий, генерирующих грузопотоки.

В каждом конкретном случае экономическое обоснование выравнивания транспортно-логистического процесса необходимо выполнять с учетом затрат на его технологическую реструктуризацию. Реструктуризация транспортно-логистического процесса, направленная на снижение транспортной ёмкости генерируемых им грузопотоков, целесообразна тогда, когда затраты на изменения будут ниже упущенной выгоды автоперевозчика.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев Е. А. Повышение эффективности эксплуатации грузового автомобильного транспорта на основе реструктуризации транспортно-логистических систем // Мир транспорта и технологических машин. – 2012. – № 3. – С. 22–31.
2. Лебедев Е. А., Науменко М. А. Автомобильный транспорт в логистике // Материалы 67-й научно-практической конференции «Теория, методы проектирования машин и процессов в строительстве». – Омск, 2013. – С. 202–206.
3. Лебедев Е. А., Науменко М. А. Автотранспортная логистика агропромышленного комплекса // Материалы VIII международной заочной научно-технической конференции «Проблемы автомобильно-дорожного комплекса России». – Пенза, 2013. – С. 112–117.
4. Батищев И. И. Вопросы обеспечения безопасности при перевозках грузов автомобильным транспортом // ВИНТИ РАН «Транспорт: наука, техника, управление». – 2011. – № 9. – С. 23–24.
5. Бауэрсокс, Д. Дж., Клосс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – 2-е изд. / Пер. с англ. Н. Н. Барышниковой, Б. С. Пинскера. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 640 с.

6. Бурьянов А. И. Технология, организация и планирование перевозок грузов в сельскохозяйственных предприятиях: монография / А. И. Бурьянов – Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 258 с.

7. Гоберман В. А. Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве: Эффективность и качество работы, оценка и разработка организационно-технических решений. – М.: Транспорт, 2006. – 276 с.

8. Коновалова Т. В., Науменко М. А. Логистический подход к оптимизации транспортных сетей // Материалы Международной научно-практической конференции «Строительство-2010», г. Ростов-на-Дону, 2010. – 192 с. – С. 85–87.

9. Коновалова Т. В., Науменко М. А. Система оценки эффективности функционирования транспортно-логистического центра // Транспорт: наука, техника, управление. – 2012. – № 3. – С. 62–66.

10. Лебедев Е. А., Науменко М. А. Транспортно-логистическая система агрокомплекса и закономерности ее целостности // Транспорт: наука, техника, управление. – 2014. – № 5. – С. 35–37.

11. Миротин Л. Б. Логистические подходы в решении транспортного обеспечения в период кризиса // Материалы Международной НПК 2009. – Ч. 2. Волг. гос. техн. ун-т, Волгоград, 2009. – С. 60–65.

12. Миротин Л. Б. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов. – М.: Изд-во «Экзамен», 2003. – 512 с.

13. Миротин Л. Б., Лебедев Е. А. Организация транспортно-логистических процессов дистрибутивного уровня агрокомплекса // Материалы международной НПК. Вестник Саратовского ГТУ. – 2013. – № 2. – Вып. 2. – С. 320–324.

14. Миротин Л. Б., Лебедев Е. А. Повышение эффективности транспортного обслуживания логистики агрокомплекса // Материалы III Международной НПК, Орел. – 2013. – С. 130–133.

15. Миротин Л. Б., Лебедев Е. А. Формирование грузопотоков транспортно-логистической системы агрокомплекса // Интегрированная логистика. – 2013. – № 3. – С. 20–25.

16. Миротин Л. Б., Тимофеев В. А., Лебедев Е. А. Повышение эффективности коммерческой деятельности птицекомплекса на основе оптимизации транспортно-логистических процессов (на примере ООО «Птицепром», Краснодарский край) // Вестник транспорта. – 2013. – № 3. – С. 19–26.

17. Миротин Л. Б., Гудков В. А., Зырянов В. В. и др. Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах/ под ред. Л. Б. Миротина. – М.: Горячая линия-Телеком, 2010. – 704 с.

Координаты автора: Науменко М. А. – marina\_naumenko@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 21.11.2014, принята к публикации 02.03.2015.



## GROWTH OF EFFICIENCY OF TRUCK OPERATIONS ON THE BASIS OF TRANSPORT AND LOGISTICS INTERACTION

Naumenko, Marina A., Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia.

### ABSTRACT

The author examines approaches to improvement of the efficiency of trucks' operations on the basis of a concept of transition of a road carrier from pure physical movement of cargo to the system of

transport and logistics services. The author proposes methods for structuring transport and logistics processes and suggests trends and directions of organization of their interaction.

**Keywords:** transport, car, service, logistics, cycle, need, interaction, ranking, cyclogram, matrix.

**Background.** For the organization of efficient transport services system it is necessary to understand transport technology, its physical structure, regularities of the functioning of interacting elements in it [1].

Applying the concept of transition from pure transportation to provision of transport and logistics services requires from a road carrier a clear understanding of all processes, their interrelationships and interdependence: car's mechanical work, service, transport products, transport process, transportation process.

The knowledge of specialized technology of a customer organization by the road carrier, at least at the junction of its activities and motor production will act consciously and more effectively in not only carrier's interests, but first and foremost for the benefit of the enterprises of the whole supply chain. It will improve the competitiveness of the system and will result in growing demand for transport and logistics services of a road carrier. Thus, in the transport service of production, generating traffic flows, a carrier during loading maintains control over the compliance of the shipment to real needs of a consignee. This makes the logistic support of cargo and timeliness of delivery mutually beneficial. Moreover, the majority of cargo has a maximum permissible length of transportation and their transportation is an integral part of cooperation process, provided by agreements. In this regard, the importance of organization of transport and logistics cooperation increases [2].

Such interaction is that:

– Firstly, a road carrier is obliged with qualitative transport service to ensure efficiency of the specialized production of consumers of its services;

– Secondly, a consumer of transport services shall organize its main production with a possibility for a road carrier to use transportation schemes of work, which are the most efficient for both parties, which help to reduce transportation costs and size of transport tariffs. This «counter-movement» in the system will allow achieving a synergistic effect, reducing transport capacity of transported goods, thereby increasing its competitiveness and affordability for customers.

**Objective.** The objective of the author is to investigate ways to improve efficiency in the functioning of road carriers in the transport and logistics cooperation.

**Methods.** The author uses general scientific methods, analysis and simulation.

**Results.** Any process that needs transport services can be viewed in transport and temporal characteristics: total duration of k-th transport and logistics process ( $T_k$ ), duration of the i-th cycle of this process ( $T_k^i$ ), as well as the level of transport demand at every stage. Therefore, for the organization of transport and logistics cooperation all processes requiring transport services by certain types of transport and a number of vehicles within a certain time can be conveniently represented in the form of a matrix shown in Pic. 1.

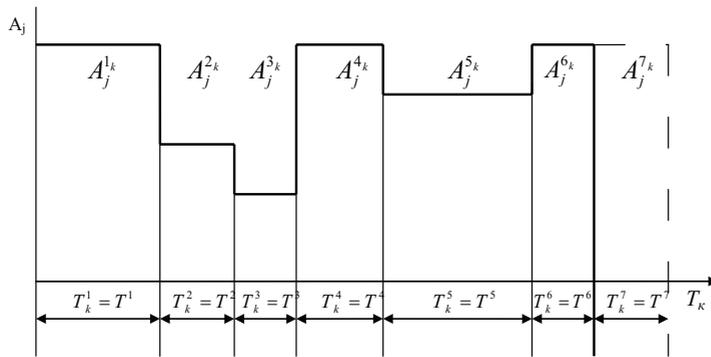
The condition for demand of transport and logistics processes (hereinafter – TLP) of motor carriers in vehicles is described by an algorithm:

$$\sum_{m=1}^k \sum_{i=1}^n (A_j^i \cdot T_k^i) \leq \sum_{j=1}^m A_j \cdot T$$

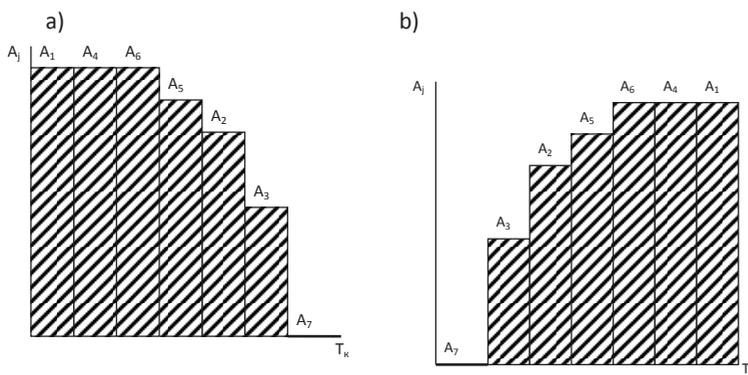
This matrix covers all parameters of transport and logistics processes (TLP):

Serial number of cycle \ Serial number of TLP	1	2	3	...	i	$r = 1, 2, \dots, i$
k n = 1, 2, ... k	$A_j^k$	$A_j^{2k}$	$A_j^{3k}$	...	$A_j^i$	$\sum_{i=1}^n (A_j^i \cdot T_k^i)$
.....	...	...	...	...	...	...
2	$A_j^2$	$A_j^{2^2}$	$A_j^{3^2}$	...	$A_j^i$	$\sum_{i=1}^n (A_j^i \cdot T_2^i)$
1	$A_j^1$	$A_j^{2^1}$	$A_j^{3^1}$	...	$A_j^i$	$\sum_{i=1}^n (A_j^i \cdot T_1^i)$

Pic. 1. Matrix of demand for different types of vehicles in the transport and logistics process.



**Pic. 2. Cyclogram of transport and logistics process and its transport demand:**  
 **$T$  is duration of the  $k$ -th transport and logistics process and  $D_k^i$  of single  $i$ -th cycles, days;**  
 **$A_j^i$  is a number of vehicles of the  $j$ -th type, in demand in the  $i$ -th cycle of the  $k$ -th transport and logistics process, units;**  
 - - - is duration of transport service-2, days.



**Pic. 3. Option cyclogram of the transport and logistics process of transport demand:**  
 a – on decrease; b – on increase.

- $k$  is serial number of transport and logistics process;
  - $T_k$  is duration of the  $k$ -th TLP, days;
  - $i_k$  is serial number of a cycle of the  $k$ -th TLP;
  - $T_k^i$  is duration of a single  $i_k$ -th cycle of the  $k$ -th TLP, days;
  - $n$  is a number of the  $k$ -th TLP;
  - $T$  is duration of the period under review, days;
  - $A_j$  is a number of vehicles of the  $j$ -th type, units;
  - $m$  is a number of  $j$ -th types of vehicles;
  - $A_j^i$  is a number of vehicles of the  $j$ -th type, demanded in the  $i$ -th cycle of the  $k$ -th TLP, units;
  - $r_k$  is a number of cycles ( $i$ ) of the  $k$ -th type of TLP.
- Any  $k$ -th transport and logistics process with duration  $T_k$  can be represented as a cyclogram, shown in Pic. 2.

The cyclogram shows the unevenness in demand for transport services in different cycles of the process, because of its technological aspect. The uneven demand leads to unproductive downtime of vehicles during its decline and inability to use these vehicles in other types of transportation or enterprises even within a short demand.

To reduce such losses of a road carrier it is necessary to rank all  $i$ -th cycles of each  $k$ -th transport and logistics processes to reduce or increase the demand for transport services. This will help regulate the demand and allow using the released part of vehicles in other TLP. This regrouping of individual stages of transport services within a single cycle in certain types of road transportation will enhance not only possi-

bilities of the car fleet, but also make the entire transport and logistics system more flexible [3].

Ranking of shown in Pic. 2 cyclogram on demand for vehicles of the  $j$ -th type ( $A_j$ ) and the duration of the individual  $i$ -th cycles of the transport and logistics process ( $T_k^i$ ) will help optimize the sequence of stages to reduce the level of fluctuations in demand for vehicles of this type.

From ranking of all cycles of the cyclogram two inequations follow:

– Decrease in demand for cars:  
 $A_1 = A_4 = A_6 > A_5 > A_2 > A_3 > A_7;$  (1)

– Changes in the order of individual cycles of the transport and logistics process:  
 $T_k^5 > T_k^1 > T_k^4 > T_k^2 > T_k^7 > T_k^3 > T_k^6,$  (2)

which can be ranked in accordance with the increase in their demand:

$$A_7 < A_3 < A_2 < A_5 < A_6 = A_4 = A_1; \quad (3)$$

$$T_k^6 < T_k^3 < T_k^7 < T_k^2 < T_k^4 < T_k^1 < T_k^5. \quad (4)$$

The regrouping of cycles of auto services consumers' work and their transport services in accordance with ranking becomes real only in case of changes in cycling, which is not always possible. The process of regrouping of individual cycles of TLP, showing demand for road transport services, is just an example of «counter movement» of a consumer of auto services and a road carrier, when mutual respect for economic interests of the other party increases the efficiency of their joint action: unproductive downtime of cars reduces or eliminates completely and a recoil effect increases.



The cyclogram (Pic. 2), taking into account previously given ranking by the level of demand for transport, can be shown as decreasing demand (Pic. 3a) and increasing demand (Pic. 3b) for vehicles of the  $j$ -th type.

In the presence of flexible technologies of processes requiring transport services, repetitive cycles can go on changing principles of alignment – if it is allowed by the technological process of the main production of the enterprise. Then, the maximum period of lack of demand for transport services increases by 2 times, which stimulates a motor carrier to use its road rolling stock to service other processes (types of road transportation) of the same or other enterprises.

**Conclusions.** The given ranking method reduces unproductive downtime of cars, increases efficiency of a road carrier and reduces transport capacity of products of enterprises, generating traffic flows.

In each case, the economic justification for the alignment of transport and logistics process must be performed taking into account the costs of its restructuring. Restructuring of the transport and logistics process aimed at reducing transport capacity of generated traffic flows, is viable when the cost of changes will be less than loss of profit a road carrier.

## REFERENCES

1. Lebedev, E. A. Improving the efficiency of operation of trucks on the basis of restructuring of transport and logistics systems [Povyshenie effektivnosti ekspluatatsii gruzovogo avtomobil'nogo transporta na osnove restrukturizatsii transportno-logisticheskikh sistem]. *Mir transporta i tehnologicheskikh mashin*, 2012, Iss. 3, pp. 22-31.
2. Lebedev, E.A., Naumenko, M. A. Road transport in logistics [Avtomobil'nyj transport v logistike]. *Proceedings of the 67<sup>th</sup> scientific conference «Theory and methods of designing cars and processes in construction»*. Omsk, 2013, pp. 202-206.
3. Lebedev, E.A., Naumenko, M. A. The road transport logistics of agriculture complex [Avtotransportnaya logistika agropromyshlennogo kompleksa]. *Proceedings of VIII international distance scientific-technical conference «Problems of auto-road complex of Russia»*. Penza, 2013, pp. 112-117.
4. Batischev, I. I. Issues of safety in trucks' goods carriage [Voprosy obespecheniya bezopasnosti pri perevozkakh gruzov avtomobilnym transportom]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2011, Iss. 9, pp. 23-24.
5. Bowersox, Donald J., Closs, David J., Cooper, Bixby M. Supply Chain Logistics Management [Translated from English. Russian title: Logistika: integrirovannaya tsep postavok]. Second ed. Moscow, Olimp-biznes publ., 2008, 640 p.
6. Buryanov, A. I. Technology, organization and planning of freightage by agricultural enterprises. A monograph [Tekhnologiya, organizatsiya i planirovanie perevozok gruzov v sel'skokhozyajstvennykh predpriyatiyakh: monografiya]. Zernograd, FGBOU VPO ACHGAA publ., 2010, 258 p.
7. Goberman, V. A. Road transport in agriculture: efficiency and operations' quality, assessment and development of organization and technical decisions [Avtomobilnyj transport v sel'skokhozyajstvennom proizvodstve: effektivnost i kachestvo raboty, otsenka i razrabotka organizatsionno-tehnicheskikh reshenij]. Moscow, Transport publ., 2006, 276 p.
8. Konovalova, T.V., Naumenko, M. A. Logistics approach to optimization of transportation networks [Logisticheskij podkhod k optimizatsii transportnykh setej]. Papers of international scientific and practical conference «Building and construction 2010 [Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Stroitelstvo-2010»]. Rostov-on-Don, 2010, 192 p., pp. 85-87.
9. Konovalova, T.V., Naumenko, M. A. System of assessment of efficiency of operations of transport and logistics center [Sistema otsenki effektivnosti funktsionirovaniya transportno-logisticheskogo tsentra]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2012, Iss. 3, pp. 62-66.
10. Lebedev, E.A., Naumenko, M. A. Transport and logistics system of agricultural complex and regularities of its integrity [Transportno-logisticheskaya sistema agrokomplesksa i zakonomernosti ee tselostnosti]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie*, 2014, Iss.5, pp. 35–37.
11. Mirotin, L. B. Logistics approaches for transportation service during crisis period [Logisticheskie podkhody v reshenii transportnogo obespecheniya v period krizisa]. Papers of international scientific and practical conference [Materialy mezhdunarodnoj NPK 2009]. Part 2. Volgograd, Volgograd state technical university, 2009, pp. 60-65.
12. Mirotin, L. B. Transport logistics. Textbook for transport universities [Transportnaya logistika: uchebnik dlya transportnykh vuzov]. Moscow, Examen publ., 2003, 512 p.
13. Mirotin, L.B., Lebedev, E. A. Organization of transport and logistics processes at distribution level of agricultural complexes [Organizatsiya transportno-logisticheskikh protsessov distributivnogo urovnya agrokomplesksa]. Papers of international scientific and practical conference [Materialy mezhdunarodnoj NPK]. *Vestnik saratovskogo GTU*, 2013, Vypusk 2, pp. 320-324.
14. Mirotin, L.B., Lebedev, E. A. Efficiency growth of transport services for logistics of agricultural complex [Povyshenie effektivnosti transportnogo obsluzhivaniya logistiki agrokomplesksa]. Papers of III international scientific and practical conference [Materialy III mezhdunarodnoj NPK]. Orel, 2013, pp. 130-133.
15. Mirotin, L.B., Lebedev, E. A. Shaping of freight flows of transport and logistics system of agricultural complex [Formirovanie gruzopotokov transportno-logisticheskoy sistemy agrokomplesksa]. *Integrirovannaya logistika*, 2013, Iss.3, pp. 20-25.
16. Mirotin, L.B., Timofeev, V.A., Lebedev, E. A. Growing performance of commercial activities of poultry processing plant on the basis of transport and logistics processes (at example of JSC Ptitsprom, Krasnodar region) [Povyshenie effektivnosti kommercheskoj deyatel'nosti ptitsekompleksa na osnove optimizatsii transportno-logisticheskikh protsessov (na primere OOO «Ptitsprom», Krasnodarskij kraj)]. *Vestnik transporta*, 2013, Iss. 3, pp. 19-26.
17. Mirotin, L.B., Gudkov, V.A., Zyryanov, V.V., at al. Management of freight flows in transport and logistics systems [Upravlenie gruzovymi potokami v transportno-logisticheskikh sistemakh]. Moscow, Goryachaya liniya-telekom publ., 2010, 704 p. ●

Information about the author:

**Naumenko, Marina A.** – engineer at the department of organization of transport and traffic of Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia, marina\_naumenko@mail.ru.

Article received 21.11.2014, accepted 02.03.2015.

# T

## **ПРОБЕГ ВАГОНА 46**

*Простая и комплексная модернизация тележки.*

## **МОСТ – ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ 58**

*Эксперименты уточнили зависимость.*

## **ДИНАМИКА ПУТИ 72**

*Критерии для рельсовых скреплений.*



## **МЕТРОПОЛИТЕН 82**

*Восстановление профиля, оптимальные режимы.*

## **ЭЛЕКТРОПОЕЗД 94**

*Пусковой момент требует ограничений.*

## **CAR'S RUNNING 46**

*Simple and comprehensive upgrading of a bogie.*

## **BRIDGE – ROLLING STOCK 58**

*Experimental findings permitted to see dependency in a more detailed manner.*

## **TRACK DYNAMICS 72**

*Criteria for rail fastenings.*

## **METRO 82**

*Restoration of the profile: optimum mode.*

## **ELECTRIC TRAIN 94**

*Starting torque requires limitations.*

