



# Оптимальное размещение терминалов в системе транспортных грузопотоков



Сергей ЕЛИСЕЕВ  
Sergey Yu. ELISEEV

Светлана ВОЛКОВА  
Svetlana G. VOLKOVA



*Елисеев Сергей Юрьевич – доктор технических наук, профессор Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.*

*Волкова Светлана Геннадьевна – старший преподаватель кафедры «Эксплуатация железных дорог» МИИТ, Москва, Россия.*

## Optimal Placement of Terminals in the System of Transport Cargo Flows

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 167)

**Нерациональное географическое расположение по сети транспортного комплекса страны терминалов, предназначенных для переработки и временного хранения грузов, увеличивает время их следования до пунктов назначения, повышает себестоимость транспортировки и переработки, снижает уровень сохранности конечного продукта.**

**Авторы статьи предлагают принципы оптимального размещения грузовых терминалов с ориентацией только на места технологической переработки грузопотоков согласно генеральной диаграммы и плана их продвижения, конфигурации и структуры.**

**Формулируют меры, ускоряющие реализацию своих идей.**

*Ключевые слова:* транспорт, груз, переработка, хранение, грузовые терминалы, организация размещения, себестоимость, сроки доставки, сохранность, логистические центры.

**В** комплексной системе организации продвижения грузовых транспортных потоков с мест их зарождения (где производятся продукция и товар) до мест их погашения (где продукция и товар потребляются) важное значение для эффективности всего транспортного процесса имеет оптимальное географическое расположение терминалов (складов), в которых груз перерабатывается и временно хранится в пути следования.

Весь технологический цикл продвижения грузов состоит из трех основных этапов: производства продукции, ее транспортировки и реализации потребителю, причем этап транспортировки обычно наиболее продолжительный по времени и затратный по финансам (в отдельных случаях до 70% от конечной стоимости продукции).

В зависимости от того, насколько в целом эффективно, рационально и профессионально организован сам технологический процесс по транспортировке грузов на всем пути их следования и насколько оптимальной при этом является географическая схема размещения грузовых терминалов по сети транспортной системы,

складывается себестоимость процесса доставки и переработки грузов, а также конечная потребительская стоимость продукции (товара).

В теоретическом идеале транспортировка грузов от производителя до потребителя должна осуществляться по прямому и кратчайшему направлению с минимальными остановками в пути следования, связанными только с технологически необходимыми операциями по переработке и перегрузке с одного вида транспорта на другой.

## АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

В данный момент грузовые терминалы в среде транспортного и производственного бизнеса рассматриваются не как техническая инфраструктура, предназначенная для технологически необходимой переработки грузопотоков в пути следования в зависимости от их конъюнктуры, структуры и конфигурации по назначениям, и обслуживания государственных интересов, а лишь как источник максимального извлечения частных сверхприбылей от переработки и временного хранения грузов владельцами этих терминалов (бенефициаров – выгодоприобретателей).

Более того, эти грузовые терминалы по инициативе бизнеса и преимущественно с участием их инвестиций строятся бессистемно, бесконтрольно и, как правило, ошибочно в местах, определенных не профессионально необходимыми технико-экономическими расчетами, анализом конъюнктуры, структуры, конфигурации, мощности струй и направлений магистральных и региональных грузопотоков, а только на основе субъективных и волюнтаристских решений самого бизнеса, заинтересованного в получении прежде всего легкой и быстрой сверхприбыли, причем в ущерб общественным и государственным интересам.

В результате подобных действий магистральные и региональные грузопотоки столь «искусным» образом отклоняются от кратчайших рациональных направлений, идут кружным путем и со значительной задержкой по времени, создают тем самым дополнительную угрозу сохранности грузов, существенно увеличивают себестоимость их транспортировки.

Бессистемное и хаотичное размещение большого и никем неконтролируемого количества грузовых терминалов (складов) по сети транспортной системы приводит к тому, что грузопоток перерабатывается в абсолютно не нужных по технологии местах, грузы длительное время хранятся во множестве искусственно (необоснованно) созданных складах, и это при том, что владельцы таких терминалов самостийно и бесконтрольно устанавливают непомерно завышенные и «драконовские» расценки на переработку и хранение грузов, что крайне тяжелым финансовым бременем ложится на производителей продукции, грузовладельцев, потребителей, сопутствующий бизнес и экономику страны в целом.

Более того, по этим негативным причинам международные транзитные грузы, огибая транспортную систему страны, следуют в обход по Южному и Северному морским путям, а по уровню развития и организации перевозок на логистических принципах российский транспортный комплекс находится далеко не в лидерах среди развитых стран мира.

При таком порочном субъективном и волюнтаристском подходе к выбору мест размещения терминалов сроки их окупаемости за счет получения плановой прибыли от переработки и временного хранения грузов согласно классической технико-экономической методологии, как правило, не рассчитываются, а сами грузовые терминалы в большинстве случаев уже изначально становятся некупаемыми и убыточными, коэффициент их полезного действия (КПД) крайне незначительный.

Несмотря на то, что факты подобных стратегических просчетов имели место ранее как в стране, так и за рубежом, они продолжают появляться вновь и вновь, поскольку должных выводов из поучительных уроков не сделано, да и отсутствует единая техническая политика на этот счет, процессы никто не контролирует и идеологически не управляет ими, все отдано в руки стихии свободного рынка и бизнеса.

Особо следует отметить и то, что в условиях вакуума и отсутствия сбалансированной технической политики относительно принципов размещения грузовых терминалов и разгула в связи с этим нетиповой и нелепой терминологии грузовые термини-



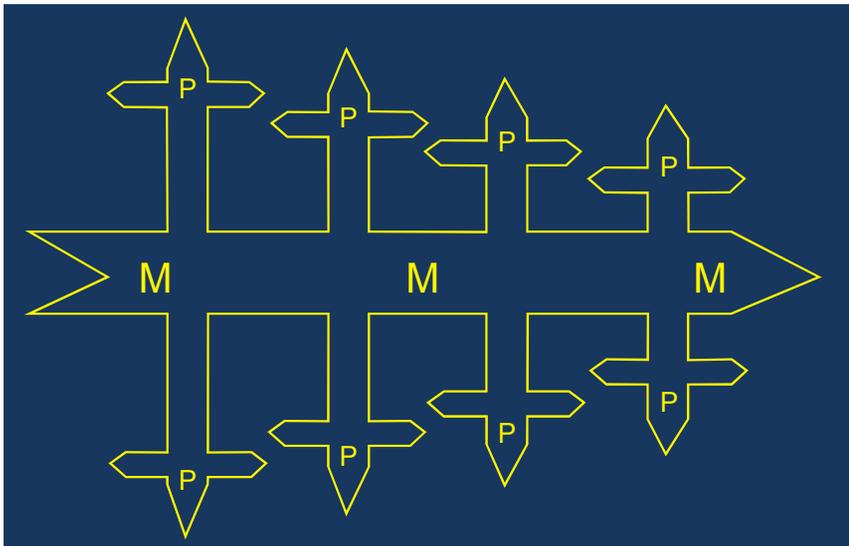


Рис. 1. Генеральная диаграмма транспортных грузопотоков.  
M – магистральные; P – региональные.

налы (склады) в транспортной, производственной и торговой среде стали произвольно, некорректно называть «логистическими центрами», «терминально-логистическими центрами», а концентрацию складов в одном географическом месте – «логистическими деревнями»

### ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ДЕЙСТВИЯ

С целью наведения должного порядка в размещении грузовых терминалов, обеспечения ускоренного продвижения грузопотоков с мест их зарождения до мест погашения, повышения их транзитности, сохранности транспортируемых грузов, снижения себестоимости их переработки и хранения в пути следования, уменьшения в целом транспортной составляющей в конечной стоимости перевозимых товаров, а также и эффективной реализации единой логистической цепочки по доставке грузов от производителя до потребителя требуется выполнить комплекс мер различного характера:

– разработать профессиональную и всеохватывающую типовую концепцию стратегии и принципы оптимального размещения по сети транспортной системы страны складских грузовых терминалов по переработке и временному хранению грузов в пути их следования, определения потребной мощности терминально-складской инфраструктуры, единой универсальной типовой терминологии по всем составным элемен-

там этого сегмента транспортной сферы;

– создать для будущей концепции универсальные методологии определения оптимальных схем географического расположения и потребного количества терминалов в системе организации грузопотоков, обоснования тарифной составляющей транспортировки и переработки грузов, параметров логистическо-терминальной и складской инфраструктуры;

– ввести и узаконить понятие комплексных транспортных грузопотоков, генерального плана их формирования обслуживания в единой транспортной сети;

– грузопоток рассматривать как единый комплексный и универсальный показатель, дающий характеристику эффективности использования всех смежных видов транспорта и других участников транспортного процесса;

– прекратить порочную практику подстраивания направлений следования и конфигурации магистральных и региональных грузопотоков под географические места неправильного и неграмотного размещения грузовых терминалов, предусмотрев следование грузопотоков только по кратчайшим и рациональным направлениям, а размещение грузовых терминалов только в местах, необходимых для неизбежной технологической их переработки по генеральному плану формирования;

– с учетом того, что в теоретическом идеале грузопоток должен максимально

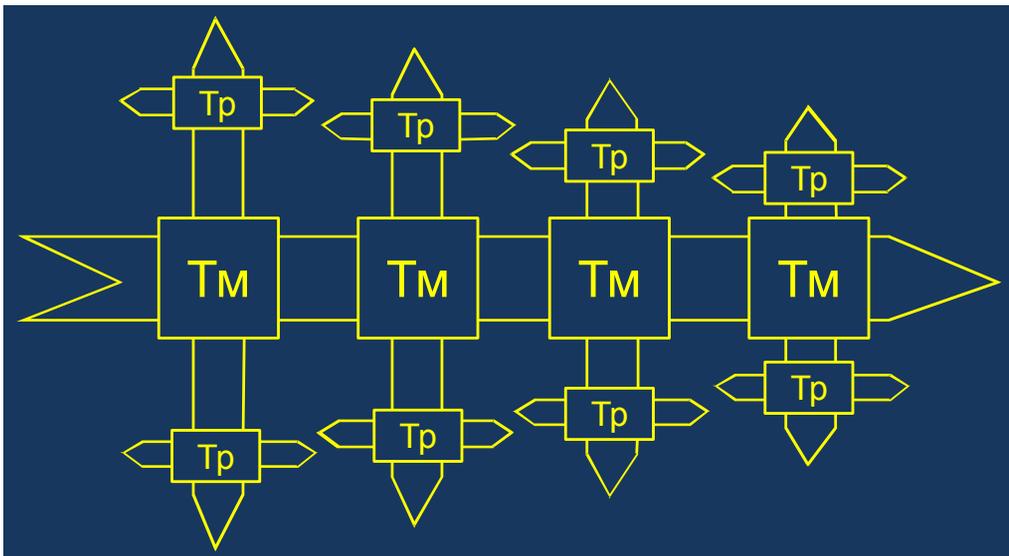


Рис. 2. Принципиальная схема размещения магистральных и региональных грузовых терминалов в местах необходимой технологической переработки транспортных грузопотоков согласно генерального плана их формирования и продвижения. Тм – магистральные; Тр – региональные.

следовать с мест его зарождения до мест погашения без остановок, считать нормальным состояние грузопотоков только при их нахождении в движении, и ненормальным – при их остановке в пути следования; в этой связи предусмотреть в целом по сети минимум терминалов для неизбежной переработки грузов, продиктованной технологической необходимостью по генеральному плану формирования, их конфигураций и структурой;

– считать логистическим центром концентрацию и совокупность в одном географическом месте инфраструктуры транспортного узла или промышленно-транспортного комплекса (кластера), которая состоит из железнодорожных путей, автомобильных дорог, авиационных хабов, морских и речных причалов, грузовых терминалов (складов), открытых площадок для хранения и переработки грузов, комплексных автоматизированных и механизированных погрузочно-разгрузочных средств, транспортных трубопроводов и всех других элементов целевого назначения;

– в оперативном плане во главе комплексной транспортной инфраструктуры узла должен находиться координационно-логистический центр (КЛЦ ТУ), предназначенный для четкой организации пропуска и переработки грузопотоков при эф-

фективном использовании инфраструктуры, вагонов, локомотивов, автомобилей, судов, авиалайнеров, транспортных трубопроводов, а также обеспечения экономической эффективности работ, включая показатели производительности и себестоимости;

– координационно-логистический центр транспортного узла призван стать хозяйственным и самокупаемым в статусе открытого акционерного общества (ОАО), созданного на средства владельцев транспортной инфраструктуры и остальных участников транспортного процесса.

## УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО

Нужна специализированная государственная структура, предназначенная для контроля и управления функционированием грузовых терминалов, терминально-складскими комплексами, логистическими центрами и транспортно-производственными кластерами в рамках комплексной стратегии развития транспортной инфраструктуры страны и решения общесетевых задач. В обязанности такого управляющего взаимодействием бизнес-единиц и государства (органа) целесообразно вменить следующие функции:

– руководство проведением мониторинга и системного анализа в части изучения существующих, прогнозных и пер-



спективных грузопотоков по всей транспортной сети, выявления «узких», лимитирующих мест, которые касаются провозных, пропускных и перерабатывающих возможностей транспортной инфраструктуры, размещения и строительства грузовых терминалов;

- руководство инвестиционной политикой, изыскательскими, проектными и строительными работами, связанными с грузовыми терминалами, экономическим и инженерным их обоснованием, развитием комплексной транспортно-логистической складской инфраструктуры; они должны вестись с учетом ускорения окупаемости денежных средств, получения регулярной плановой прибыли, интенсификации использования терминально-складской инфраструктуры;

- проведения технико-экономических изысканий и специальных инженерных расчетов на предмет определения рациональных и оптимальных мест расположения грузовых терминалов по транспортной сети страны; эта функция должна осуществляться только силами лицензионных, сертифицированных и аккредитованных государственных организаций, работающих непосредственно под прямым руководством полномочной контролирующей и управляющей структуры;

- разработку типового комплексного проекта грузового терминала (склада), включающего в себя абсолютно все строительные, технические и технологические устройства, коммуникации, механизированные и автоматизированные средства, информационные ресурсы и т. п., на базе которого должны проектироваться и строиться подобные терминалы, естественно с учетом производственной специфики и адаптации к местным технологическим условиям;

- строительство грузовых терминалов на основе принципов государственно-частного партнерства с привлечением государственных денежных средств и частных инвестиций, что обеспечит участвующим сторонам совокупный государственный и коммерческий интерес;

- постоянный технический надзор за ходом и качеством строительных, монтажных, регулировочных и пуско-наладочных работ, организовывать и проводить под

своим контролем комиссионную приемку в эксплуатацию грузовых терминалов с участием всех причастных государственных структур и подразделений;

- проведение комплексных ревизий на предмет проверки в текущей потребности и правильной расстановке грузовых терминалов (складов), часть из которых в оперативном порядке по данным таких ревизий можно затем закрывать, консервировать или переносить в другие географические места, исходя из технологической целесообразности, а также с учетом образования новых рынков спроса и сбыта продукции (товаров);

- руководство обучением работников грузовых терминалов передовым методам производственного процесса по высокоинтенсивному пропуску и переработке грузопотоков, выдачей лицензий, сертификатов и аккредитаций, дающих право на данный вид деятельности;

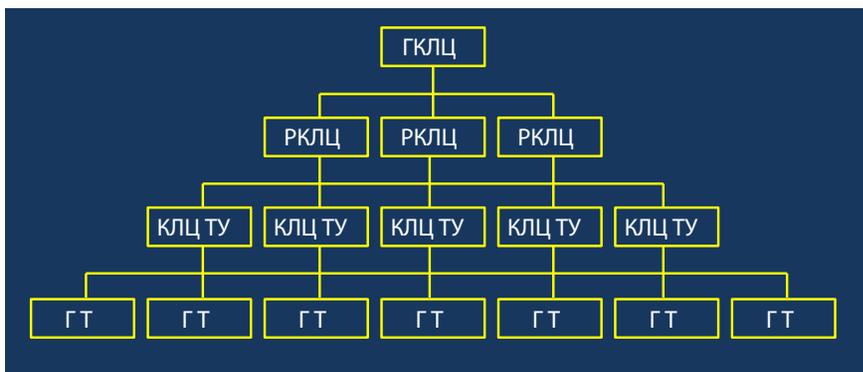
- выполнение технического нормирования видов работ на объектах грузового терминала (склада), организация технических и финансовых ревизий, наложение штрафных санкций за нарушение надлежащего порядка ведения дел и по всем другим вопросам, касающимся производственной деятельности;

- проведение регулярного анализа показателей транспортировки и переработки грузов, эффективности использования терминально-складской инфраструктуры, складских и производственных мощностей, емкостей и площадей, подвижного состава и транспортных единиц всех остальных видов.

## КООРДИНАЦИЯ ПО ГОРИЗОНТАЛИ

Грузовые терминалы (склады) единой транспортной системы страны идеологически необходимо рассматривать как специализированные технологические пункты (динамические системы), предназначенные для ускоренного пропуска и переработки в них транспортных грузопотоков. Соответственно этой трактовке следует предусмотреть ряд шагов тактического и профилактического свойства:

- максимально оптимизировать внутрискладские производственные и технологические операции по переработке и временному хранению грузов за счет



**Рис. 3. Структура управления грузовыми терминалами по сети единого транспортного комплекса страны: ГКЛЦ – главный координационно-логистический центр страны; РКЛЦ – региональные координационно-логистические центры; КЛЦ ТУ – координационно-логистические центры транспортных узлов; ГТ – грузовые терминалы.**

широкомасштабного и повсеместного внедрения средств механизации, автоматизации и информатизации производственных процессов;

– интенсивные и ускоренные процессы по переработке транспортных грузопотоков в терминалах проводить с использованием динамических оптимизационных моделей внутрискладской логистики, предусматривающей наиболее рациональные и малозатратные операции по перемещению грузов и эффективные инфраструктурные технологии;

– разработать типовую автоматизированную систему управления грузовым терминалом, внедрить ее согласно генеральной схеме и с учетом адаптации к местным условиям каждого грузового терминала в отдельности;

– специальными нормативными показателями должны быть строго установлены динамика, темп и ритм ускоренной переработки, перемещения и отправления грузов из терминалов к конечным пунктам назначения; типовыми технологическими процессами обязательно должны предусматриваться круглосуточная работа на грузовых терминалах, а также труд в выходные и праздничные дни, что обеспечит им статус полноценного транспортного конвейера;

– в качестве основного комплексного показателя (индикатора), характеризующего эффективность работы грузового терминала за сутки, необходимо утвердить коэффициент подвижности грузопотока как наиболее всесторонне, комплексно

и объективно отражающий динамику, темп и ритм пропуска и переработки перевозимых грузов;

– обеспечить эффективность взаимодействия железнодорожных станций с грузовыми терминалами (складами), расположенными рядом с подъездными путями, а также в логистических терминально-складских комплексах со смежными видами транспорта и всеми другими причастными участниками процесса на основе технологических возможностей автоматизированной системы организации местной работы;

– функционально увязать локальные автоматизированные системы управления грузовыми терминалами при помощи высокоскоростных коммуникационных средств, волоконно-оптической связи, систем космического слежения ГЛОНАСС/GPS с единой автоматизированной системой управления транспортным комплексом страны, аналогичными системами смежных видов транспорта, транспортных компаний, главным и региональными координационно-логистическими центрами, логистическими центрами транспортных узлов, промышленно-транспортных кластеров;

– управление ускоренным пропуском и переработкой грузопотоков в грузовых терминалах должно опираться на существующие логистические технологии, функциональные возможности автоматизированной системы «Грузовой экспресс», позволяющей заблаговременно планировать согласованный подвод грузопотоков



к терминалам, обеспечивая оптимальный вариант внутрискладских операций;

– система логистического управления грузопотоками не может не соблюдать принципов диспетчеризации с применением технологий текущего, сменного-суточного и прогнозного планирования, современного сетевого электронного оборудования, соответствующих уровню требований и проектируемой сегодня терминально-складской инфраструктуры;

– на табло коллективного пользования и автоматизированных рабочих местах оперативного персонала координационно-логистических центров любого уровня, а также промышленно-транспортных кластеров и всех других причастных к грузопотоку структур должна быть представлена генеральная схема сети транспортного комплекса страны с отображением на ней всех действующих грузовых терминалов и происходящих там процессах для своевременной координации движения контролируемых грузов.

Помимо всех перечисленных мер необходима более полная разработка организационно-экономических, финансовых и юридических аспектов, связанных с производственной деятельностью терминально-складской инфраструктуры.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Реализация комплекса предложений по оптимальному размещению объектов терминально-складской инфраструктуры с учетом реально функционирующих в транспортной сети страны грузопотоков позволит, как предполагается, сократить до 25–30% транспортную составляющую в конечной стоимости продукции (товара), ускорить доставку продукции от производителя до потребителя, значительно увеличить денежную прибыль единой транспортной системы, железнодорожной отрасли и федерального бюджета в целом. Это произойдет за счет дополнительного привлечения на более выгодных условиях международных транзитных грузов, эффективного использования и большей окупаемости всей комплексной транспорт-

ной инфраструктуры, рациональной загрузки терминалов и портовых складов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеев С. Ю. Система логистического управления взаимодействием железных дорог с морскими и речными портами и другими видами транспорта: Монография. – М.: ВИНТИ РАН, 2005. – 96 с.
2. Елисеев С. Ю. Построение и оптимизация функционирования международных транспортно-логистических систем: Монография. – М.: ВИНТИ РАН, 2006. – 242 с.
3. Логистическое управление грузовыми перевозками и терминально-складской деятельностью: Учеб. пособие / Под ред. С. Ю. Елисеева, В. М. Николашина, А. С. Синициной. – М.: УМЦ по образованию на железнодорож. транспорте, 2013. – 428 с.
4. Координационно-логистические центры: Учеб. пособие / Под ред. В. М. Николашина, С. Ю. Елисеева. – М.: УМЦ по образованию на железнодорож. транспорте, 2013. – 228 с.
5. Елисеев С. Ю., Шатохин А. А. Логистические принципы и бизнес-взаимодействие операторов и грузовладельцев // Мир транспорта. – 2015. – № 5. – С. 100–113.
6. Прокофьева Т. А., Сергеев В. И. Логистические центры в транспортной системе России: Учеб. пособие. – М.: ИД «Экономическая газета», 2012. – 524 с.
7. Балалаев А. С., Елисеев С. Ю. Логистические центры в системе мультимодальных перевозок: Учеб. пособие. – Хабаровск.: ДВГУПС, 2008. – 132 с.
8. Елисеев С. Ю., Котляренко А. Ф., Куренков П. В. К типологии логистических центров // Логистика. – 2003. – № 3. – С. 8–10.
9. Елисеев С. Ю. Логистика управления экспортными грузопотоками, следующими через морские порты // Наука и техника транспорта. – 2005. – № 1. – С. 6–12.
10. Елисеев С. Ю. Логистические технологии управления грузопотоками на железных дорогах // Транспорт: наука, техника, управление. – 2005. – № 1. – С. 6–13.
11. Елисеев С. Ю. Управление грузопотоками на основе информационно-управляющих и аналитических технологий: концептуальные принципы построения логистической системы // Железнодорожный транспорт. – 2005. – № 3. – С. 37–40.
12. Куренков П. В., Котляренко А. Ф. Внешнеторговые перевозки в смешанном сообщении: экономика, логистика, управление. – Самара: Солдат Отечества. – 2002. – 636 с.
13. Балалаев А. С. Формирование конкурентоспособных транспортных составляющих логистических систем: Монография. – Хабаровск: ДВГУПС, 2007. – 224 с.
14. Прокофьева Т. А., Лопаткин О. М. Логистика транспортно-распределительных систем: региональный аспект / Учеб. пособие. – М.: РосКонсульт, 2003. – 400 с.
15. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): Учебник / Под общ. ред. Л. Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2003. – 448 с.
16. Маликов О. Б. Склады и грузовые терминалы: Справочник. – СПб.: Бизнес-пресса, 2005. – 560 с. ●

Координаты авторов: **Елисеев С. Ю.** – selis56@mail.ru, **Волкова С. Г.** – +7 (495) 799-95-15.

Статья поступила в редакцию 20.03.2015, принята к публикации 13.07.2015.

## OPTIMAL PLACEMENT OF TERMINALS IN THE SYSTEM OF TRANSPORT CARGO FLOWS

*Eliseev, Sergey Yu., Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.  
Volkova, Svetlana G., Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.*

### ABSTRACT

Irrational geographical location of network of terminals for processing and temporary storage of goods on the network of the country's transport complex, increases the time of their arrival at final destination, results in accruing net cost of transportation and processing, reduces safety level of the

final product. The authors propose the principles of optimal placement of cargo terminals with a focus only on the place of technological processing of cargo flows in accordance with the general scheme and plan of their progress, configuration and structure. Measures are formulated, which aim at acceleration of implementation of author's ideas.

*Keywords:* transport, cargo, processing, storage, cargo terminals, organization of placement, net cost, delivery time, safety, logistics centers.

**Background.** In a complex system of organization of promotion of cargo flows from their place of origin (where products and goods are manufactured) to places of redemption (where products and goods are consumed) the optimal geographical location of terminals (warehouses) in which the cargo is processed and temporarily stored en route is important for efficiency of the entire transport process.

The whole technological cycle of goods movement consists of three main stages: production, its transportation and sale to consumer and transportation stage is usually the most time-consuming and costly (and in some cases up to 70% of the final cost of the product).

Depending on degree of overall effectiveness, efficiently and professionally organized process of transporting goods all the way to their destination and degree of optimal geographic layout of freight terminals on a transport system network develop net cost of delivery process and processing of goods and the final consumer price of products (goods).

Theoretically, ideal transportation of goods from producer to consumer should be carried out on the direct and shortest path with minimal stops en route, associated only with technologically necessary processing operations and transshipment from one mode of transport to another.

**Objective.** The objective of the authors is to consider optimal placement of cargo terminals in the transport complex of Russia.

**Methods.** The authors use general scientific, comparative analysis, evaluation approach.

### Results.

#### Analysis of the situation

Currently cargo terminals in transport and industrial activities are considered not as a technical infrastructure for technologically necessary processing of cargo flows en route, depending on their conjuncture, structure and configuration according to purpose and servicing public interest, but only as a source of maximum recovery of private super-profits from processing and temporary storage of goods by owners of terminals (beneficiaries).

Moreover, these cargo terminals at the initiative of business and mostly involving their investments are built randomly, uncontrolled and usually wrongly in places defined not professionally, require technical and economic calculations, analysis of the situation, structure, configuration, capacity of flows and directions of main and regional cargo flows, but only on the basis of subjective and arbitrary decisions of businesses interested in obtaining especially easy and fast excess profits, to the detriment of public and state interests.

As a result of these actions mainline and regional cargo flows so «skillfully» deviate from the shortest rational directions, go the long way round, and with a considerable time lag, thereby creating an additional threat to safety of goods, greatly increase the cost of their transportation.

Unsystematic and chaotic placement of large and uncontrolled amounts of cargo terminals (warehouses) on the transport system network leads to the fact that the cargo flow is processed in totally artificially (unnecessary) created warehouses, and this despite the fact that the owners of such terminals independently and uncontrollably set unreasonably inflated and «draconian» tariffs for processing and storage of goods, which is extremely heavy financial burden for producers, shippers, consumers, associated business and the economy as a whole.

Moreover, due to these negative reasons, international transit cargo, skirting the country's transport system, follow the bypass in the Southern and Northern sea routes and the level of development and organization of transportation on the logistics principles the Russian transport complex is far from the leaders among the developed countries of the world.

In this vicious subjective and voluntaristic approach to the choice of placement of terminals timing of payback at the expense of producing the planned profit from processing and temporary storage of goods according to the classical techno-economic methodology, as a rule, are not calculated, and themselves cargo terminals in most cases from the outset become uncompensated and unprofitable, coefficient of their efficiency is insignificant.

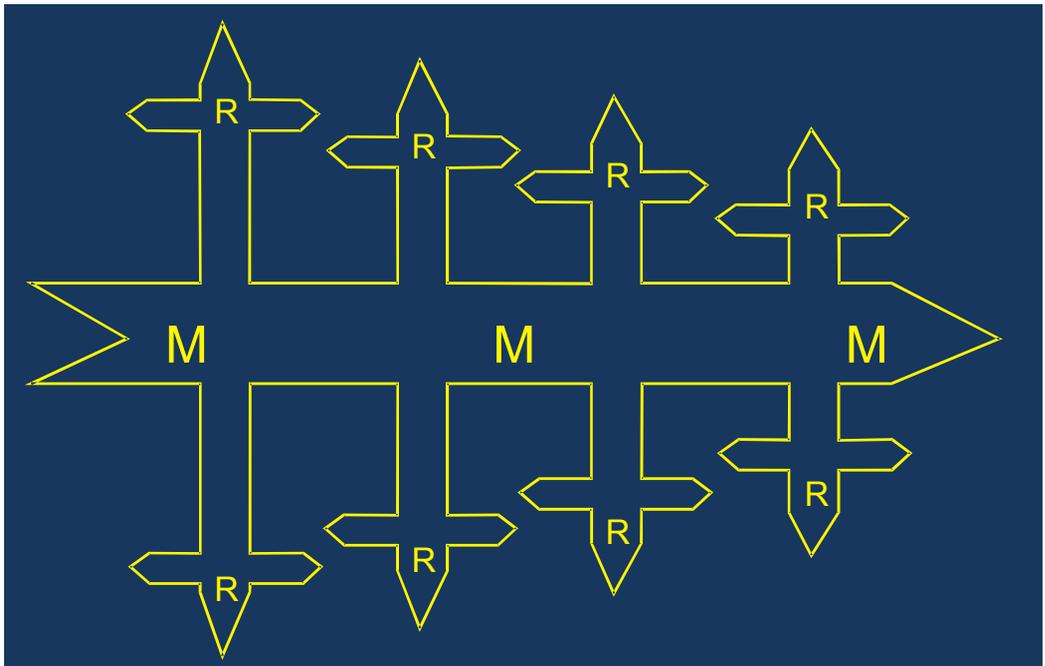
Despite the fact that such strategic blunders have occurred previously in the country and abroad, they continue to appear again and again, because the proper conclusions from instructive lessons are not done, and there is no single technical policy in this regard, processes are not controlled and managed ideologically, all of them are in the hands of elements of free market and business.

Of particular note is the fact that in a vacuum and the lack of a balanced technical policy on the principles of placing cargo terminals and rampancy in this respect of atypical and absurd terminology cargo terminals (warehouses) in transport, manufacturing and trading environment are arbitrary, incorrectly called «logistics centers», «terminal and logistics centers», and the concentration of warehouses in the same geographical location – «logistical villages».

#### Priority actions

With a view to targeting the proper order in the placement of cargo terminals, ensuring fast movement of cargo flows from their place of origin to the





**Fig. 1. General diagram of transport cargo flows. M – mainline; R – regional.**

place of redemption, increase their transit capacity, safety of transported goods, reduce in net cost of processing and storage in transit, reduce of overall transport costs in the final cost of goods transported as well as effective implementation of a single supply chain for delivery of goods from the producer to the consumer it is required to perform a set of measures of different nature:

- to develop professional and all-embracing model concepts of strategy and principles of optimal allocation on country's transport system network storage cargo terminals for processing and temporary storage of goods en route, definition of required power of terminal and warehouse infrastructure, single universal generic terminology in all the constituent elements of this segment of transport sphere;

- to create for the future concept universal methodology for determining optimal schemes of geographical location and the necessary number of terminals in organization of cargo flows, justification of tariff component of transportation and cargo handling, parameters of logistics and terminal and storage infrastructure;;

- to introduce and legitimize the concept of integrated transport cargo flows, the general plan of their formation and servicing in an integrated transport network;

- to consider cargo flow as a single comprehensive and universal indicator, giving the characteristics of effective use of all other modes of transport and other participants in the transport process;

- to stop the vicious practice of adjustment to the direction of movement and configuration of mainline and regional cargo flows to geographical locations of incorrect and illiterate placing of cargo terminals, providing movement of cargo flows only in the shortest and rational directions and placement of cargo terminals only where necessary for the inevitable process of processing according to the general formation plan;

- given the fact that theoretically ideal cargo flow should follow as much as possible from its place of origin to the place of redemption without stops, to consider as normal condition of cargo flows only when they are in motion, and abnormal – when they stop en route; in this regard, to provide in the whole on the minimal terminals for inevitable cargo processing, dictated by technological necessity according to the general plan of formation, their configuration and structure;

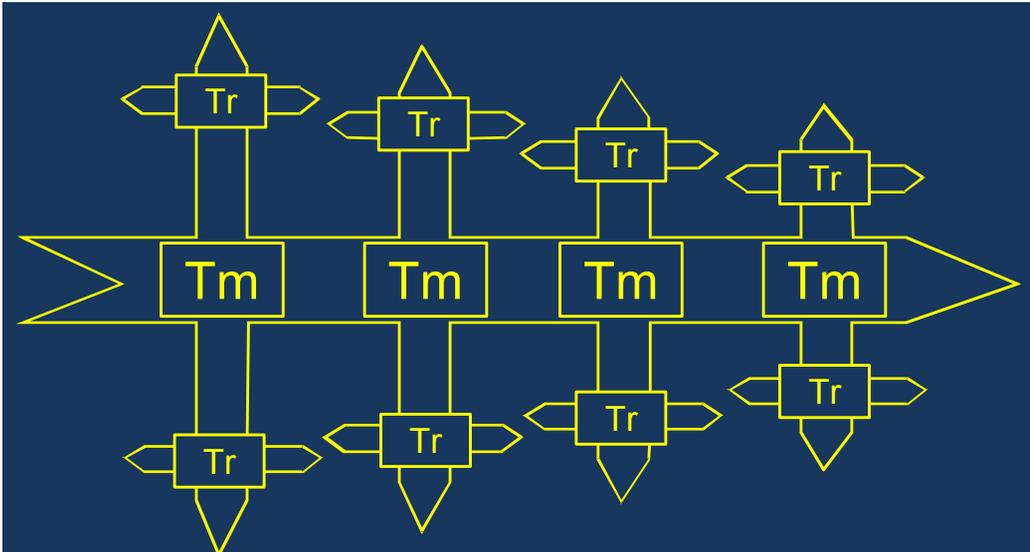
- to consider as the logistics center concentration and a set in the same geographical location of infrastructure of transport hub or industrial and transport complex (cluster), which consists of railways, highways, aviation hubs, sea and river moorings, cargo terminals (warehouses), open areas for storage and cargo handling, complex automated and mechanized handling equipment, transport pipelines and all other elements of intended use;

- operationally at the head of integrated transport infrastructure of the junction must be coordination and logistic center (CLC TJ) for efficient organization of handling and processing of cargo flows with the effective use of infrastructure, rail cars, locomotives, automobiles, ships, aircraft, transport pipelines, as well as providing economic efficiency of operations, including performance and net cost;

- coordination and logistic center of the transport junction is intended to be self-supporting and self-sustaining in the status of joint stock company (JSC), established at the expense of owners of transport infrastructure and the rest of transport process participants.

#### **Management partnership**

We need a specialized state agency designed to monitor and control the operation of cargo terminals, terminal and warehouse complexes, logistics centers, transport and industrial clusters within an integrated development strategy for the country's transport infrastructure and solution of network-wide tasks. It is



**Pic. 2. Principal placement scheme of mainline and regional cargo terminals in places of necessary technological processing of transport cargo flows according to general plan of their formation and movement.**  
**Tm – mainline; Tr – regional.**

the responsibility of the manager of interaction of business units and the state (body) and it is advisable to impute the following functions:

- management of monitoring and system analysis in the study of existing, forecast and future cargo flows across the transport network, to identify «bottle-necks», limit places that relate to throughput and processing capabilities of the transport infrastructure, location and construction of cargo terminals;
- management of investment policy, survey, design and construction work related to cargo terminals, feasibility study therefor, development of an integrated transport and logistics warehouse infrastructure; they must be carried out taking into account acceleration of return of funds, receipt of regular target profit, intensification of the use of terminal and storage infrastructure;
- carrying out feasibility surveys and special engineering calculations to determine rational and optimal locations for cargo terminals on the transport network of the country; this function should be carried out only by licensed, certified and accredited governmental organizations working directly under the direct supervision of the powers of monitoring and managing structure;
- development of a model complex project of cargo terminal (warehouse), which includes absolutely all construction, technical and technological arrangement, communication, mechanized and automated tools, information resources, etc., on the basis of which shall be designed and built these terminals of course, with taking into account the production specifics and adaptation to local technological conditions;
- construction of cargo terminals based on the principles of public-private partnerships with involvement of public money and private investment that will provide the parties involved with total public and commercial interest;
- permanent technical supervision of the progress and quality of construction, installation, adjustment and commissioning works, to organize and to carry out under its control commission acceptance into

operation of freight terminals involved the participation of all government agencies and departments;

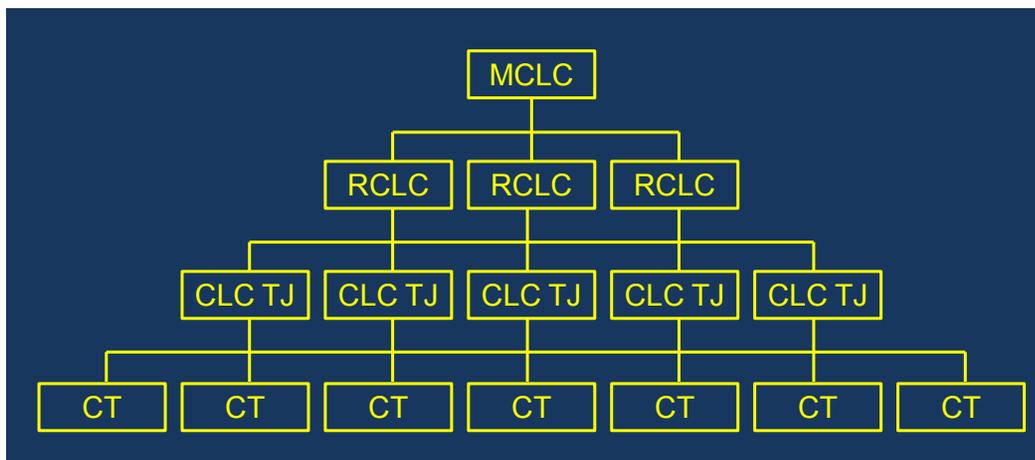
- conducting comprehensive audits in order to verify the current needs and the correct alignment of freight terminals (warehouses), some of which promptly according to such revisions can then be closed, conserved or transferred to other geographical locations based on technological feasibility as well as with account of formation of new market demand and sales of products (goods);
- management of training of employees of cargo terminals on best practices of production process of high intensity handling and processing of cargo flows, issuance of licenses, certificates and accreditations to authorize this type of activity;
- implementation of technical regulation of types of work at the facilities of the cargo terminal (warehouse), organization of technical and financial audits, imposition of penalties for violation of the proper order of doing things, and on all other matters related to industrial activities;
- conducting regular analysis of indicators of transportation and cargo processing, efficient use of terminal and warehouse infrastructure, storage and production facilities, capacities and areas of rolling stock and transport units of all other types.

#### **Horizontal coordination**

Cargo terminals (warehouses) of single transport system of the country must be ideologically considered as specialized technological points (dynamic systems), designed to speed up handling and processing of transport freight flows. Accordingly, in this interpretation it is necessary to provide a number of steps of tactical and prophylactic nature:

- to optimize maximally intrastorage manufacturing and technological operations on processing and temporary storage of goods at the expense of large-scale and widespread introduction of mechanization, automation and informatization of manufacturing processes;
- intensive and accelerated processing of cargo flows in transport terminals to carry out using dynamic optimization models of intrastorage logistics,





**Pic. 3. Management of cargo terminals on the network of integrated transport complex of the country:**  
**MCLC** – main coordination and logistic center of the country;  
**RCLC** – regional coordination and logistic centers;  
**CLC TJ** – coordination and logistic centers of transport junctions;  
**CT** – cargo terminals.

which provides the most rational and cost-effective operation of displacement of goods and efficient infrastructure technologies;

- to develop a model automated control system for the cargo terminal, to implement it in accordance with the general scheme and taking into account adaptation to local conditions of each cargo terminal separately;

- as special regulatory measures must be strictly established dynamics, tempo and rhythm of accelerated processing, displacement and departure of goods from the terminal to the final destination; typical process must provided for round the clock work in cargo terminals, as well as work on weekends and holidays, which will provide them the status of a full-fledged transport conveyor;

- as the main integrated indicator, which characterizes the efficiency of cargo terminal work per day, it is necessary to approve the mobility coefficient of cargo terminal as the most thoroughly, comprehensively and objectively reflecting the dynamics, tempo and rhythm of handling and processing of goods transported;

- to ensure the efficiency of interaction of railway stations with cargo terminals (warehouses) located near approach lines, as well as in logistics terminal and warehouse complexes with related modes of transport and all other parties involved in the process on the basis of technological capabilities of the automated system of the organization of local work;

- to functionally link local automated control systems of cargo terminals with high-speed means of communication, fiber-optic communications systems, space tracking GLONASS / GPS with a single automated management system of transport complex of the country, similar systems of related modes of transport, transport companies, main and regional coordination and logistics centers, logistics centers of transport hubs, industrial and transport clusters;

- control of accelerated handling and processing of cargo in cargo terminals should be based on the existing logistics technology, functionality of the automated system «Cargo Express», which allows to plan in advance the agreed supply of freight flows to terminals, providing the best option of intrawarehouse operations;

- system of logistical management of cargo flows cannot fail to observe the principle of dispatching using technologies of current, shift-day and forecast planning, modern network electronic equipment, relevant to requirements level of the projected today, terminal and storage infrastructure;

- on multiple-access panel and automated workstations of operating personnel of coordinating and logistics centers at all levels, as well as industrial and transport clusters and all others involved in cargo flows structures must be submitted the general scheme of the network of transport complex of the country with mapping on it all existing cargo terminals and processes for timely coordination of motion of controlled goods.

In addition to all these measures is required a more complete development of organizational, economic, financial and legal aspects, related to production work of terminal and warehouse infrastructure.

#### **Expected result**

The implementation of a set of proposals for optimal placement of objects of terminal and warehouse infrastructure with account of actual national cargo flows will enable as expected to reduce to 25–30% transport component in the final cost of products (goods), to accelerate the delivery of products from the producer to the consumer, to significantly increase money profit of integrated transport system, railway industry and federal budget as a whole. This will happen due to additional attraction on more favorable terms of international transit goods, efficient use and more profitability of the entire complex transport infrastructure, rational utilization of terminals and port warehouses.

#### **REFERENCES**

1. Eliseev, S. Yu. Logistics management system of railways interaction with sea and river ports and other modes of transport: Monograph [Sistema logisticheskogo upravlenija vzaimodejstviem zheleznyh dorog s morskimi i rechnymi portami i drugimi vidami transporta. Monografija]. Moscow, VINITI RAS, 2005, 96 p.

2. Eliseev, S. Yu. Construction and optimization of international transport and logistics systems: Monograph [Postroenie i optimizacija funkcionirovanija mezhdunarodnyh



*transportno-logisticheskikh sistem. Monografija*. Moscow, VINITI RAS, 2006, 242 p.

3. Logistic management of freight transportation and terminal and storage activities: educational guide [*Logisticheskoe upravlenie gruzovymi perevozkami i terminal'no-skladskoj dejatel'nost'ju. Ucheb. posobie*]. Ed. by S. Yu. Eliseev, V. M. Nikolashin, A. S. Sinityna. Moscow, TMC for education on railway transport, 2013, 428 p.

4. Coordination and logistics centers: educational guide [*Koordinacionno-logisticheskie centry. Ucheb. posobie*]. Ed. by Nikolashin, V.M., Eliseev, S. Yu. Moscow, TMC for education on railway transport, 2013, 228 p.

5. Eliseev, S. Yu., Shatokhin, A. A. Logistics Principles and Business Interaction between Rolling Stock Operators and Cargo Owners. *World of Transport and Transportation*, 2015, Vol. 13, Iss. 5, pp. 100–113.

6. Prokofieva, T. A., Sergeev, V. I. Logistic centers in the transport system of Russia: educational guide [*Logisticheskie centry v sisteme mul'timodal'nyh perevozok. Ucheb. posobie*]. Moscow, ID «Ekonomiceskaja gazeta», 2012, 524 p.

7. Balalae, A. S., Eliseev, S. Yu. Logistic centers in the system of multimodal transportation: educational guide [*Logisticheskie centry v sisteme multimodal'nyh perevozok: uchebnoe posobie*]. Khabarovsk, FESTU publ., 2008, 132 p.

8. Eliseev, S. Yu., Kotlyarenko, A. F., Kurenkov, P. V. On typology of logistics centers [*K tipologii logisticheskikh centrov*]. *Logistika*, 2003, Iss. 3, pp. 8–10.

9. Eliseev, S. Yu. Logistics management of export traffic, following through seaports [*Logistika upravlenija eksportnymi gruzopotokami, sledujushhimi cherez morskije porty*]. *Nauka i tehnika transporta*, 2005, Iss. 1, pp. 6–12.

10. Eliseev, S. Yu. Logistics of cargo flows management technology on railways [*Logisticheskie tehnologii upravlenija*

*gruzopotokami na zheleznyh dorogah*]. *Transport: nauka, tehnika, upravlenie*, 2005, Iss. 1, pp. 6–13.

11. Eliseev, S. Yu. Cargo flows management based on information – operating and analytical technologies: conceptual principles of logistics systems [*Upravlenie gruzopotokami na osnove informacionno – upravljajushhij i analiticheskij tehnologii: konceptual'nye principy postroenija logisticheskij sistemy*]. *Zheleznodorozhnyj transport*, 2005, Iss. 3, pp. 37–40.

12. Kurenkov, P. V., Kotlyarenko, A. F. Foreign trade transportation in intermodal traffic: economy, logistics, management [*Vneshnetorgovye perevozki v smeshannom soobshhenii: ekonomika, logistika, upravlenie*]. Samara, Soldat Otechestva publ., 2002, 636 p.

13. Balalae, A. S. Formation of competitive transport components of logistics systems: Monograph [*Formirovanie konkurentosposobnyh transportnyh sostavljajushhij logisticheskij sistem. Monografija*]. Khabarovsk, FESTU publ., 2007, 224 p.

14. Prokofieva, T. A., Lopatkin, O. M. Logistics of transport and distribution systems: a regional perspective. Educational guide [*Logistika transportno-raspredeletel'nyh sistem: regional'nyj aspekt. Uchebnoe posobie*]. Moscow, RosKonsult publ., 2003, 400 p.

15. Integrated logistics of accumulation and distribution facilities (warehouses, transport hubs, terminals): Textbook [*Integrirovannaja logistika nakopitel'no-raspredeletel'nyh kompleksov (sklady, transportnye uzly, terminaly)*]. *Uchebnyk*. Gen. ed. by L. B. Mirotin. Moscow, Ekzamen publ., 2003, 448 p.

16. Malikov, O. B. Warehouses and cargo terminals: Handbook [*Sklady i gruzovye terminaly. Spravochnik*]. St. Petersburg, Biznes-pressa publ., 2005, 560 p. ●

Information about the authors:

**Eliseev, Sergey Yu.** – D.Sc. (Eng.), professor of Russian Open Transport Academy of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia, selis56@mail.ru.

**Volkova, Svetlana G.** – senior lecturer at the department of Railway operation of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia, +7(495)799–95–15.

Article received 20.03.2015, accepted 13.07.2015.

