

# РАЗВИТИЕ РЫНКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА РФ В РАЗРЕЗЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



**ВЛАДИМИР КЛИМЕНКО**  
Банк «Миллениум»,  
Советник  
председателя  
правления

**Повышение конкурентоспособности транспортной системы Российской Федерации, реализация транзитного потенциала страны, улучшение инвестиционного климата и развитие рыночных отношений на транспорте тесно связаны с развитием рынка транспортно-логистической деятельности в Российской Федерации. Необходимо отметить, что российский рынок логистических услуг еще относительно молод и он активно развивается.**

Сегодня транспортный комплекс России состоит из 600 тысяч организаций и 10 млн транспортных средств. Ежедневно по транспортным коммуникациям перевозится 59,7 млн пассажиров и 28,6 млн тонн грузов. В морских и речных портах перегружается около 2 млн тонн грузов в сутки. Валовая добавленная стоимость, созданная на транспорте, за последние 10 лет увеличилась в 2,5 раза и составляет 7% валового внутреннего продукта страны. Экспорт транспортных услуг вырос в 5 раз и в 2011 году достиг более \$14 млрд. Это треть от экспорта всех видов услуг.

Объем инвестиций в транспортный комплекс с 2000 года вырос практически в 2 раза и в 2011 году составил 1,2 трлн руб., примерно 11% от общего объема инвестиций в экономику страны.

Сектор транспортно-логистических услуг в России представлен большим количеством компаний среднего бизнеса, оказывающих традиционные услуги по перевозке и складской обработке грузопотоков, а сектор комплексных логистических услуг (поле деятельности 3PL-провайдеров) на рынке представлен в основном ведущими международными компаниями.

Рост масштабов деятельности западных розничных сетей и транснациональных компаний, ориентированных на широ-

кое привлечение услуг логистических провайдеров, не мог не отразиться на уровне конкуренции и на развитии транспортно-логистического рынка России в целом. Значительно активизировалась деятельность иностранных и отечественных компаний по реализации совместных проектов.

Общий стоимостной объем рынка транспортно-логистических услуг в России до 2015 года увеличится, по предварительным оценкам, более чем в 2 раза — с \$48,5 до \$115 млрд. По оценкам РБК<sup>1</sup>, среднегодовые темпы роста составят 15%.

Объем рынка логистических услуг с добавленной стоимостью составляет сегодня порядка \$8 млрд. За последние годы рынок логистических услуг с вырос на 34% (с \$6 до 8 млрд), а рынок грузоперевозок — на 18% (с \$34 до 40 млрд).

В целом развитие российского рынка логистических услуг характеризовалось следующими основными моментами:

- существенно возросли инвестиции, в том числе государственные, в портовую и терминальную инфраструктуру, складское хозяйство;
- продолжился процесс консолидации отрасли и формирования крупных транспортно-логистических холдингов, возросли объемы операций, расширился спектр предоставляемых услуг. Важным фактором роста рынка стало наращивание логистическими компаниями собственных активов: приобретение подвижного состава и строительство складской недвижимости, а также выход ведущих логистических провайдеров в регионы;
- на рынке складских услуг появились крупные сетевые проекты, как следствие, возрос интерес к российскому рынку складской недвижимости и со стороны иностранных инвесторов.

В России комплексный логистический бизнес, который предоставляют сейчас 3PL-провайдеры, находится в начале пути. Сегодня у большинства российских компаний еще есть потенциал снижения издержек, непосредственно связанных с производством или сбытом. Многие российские предприятия имеют свое «натуральное» логистическое хозяйство в виде складской сети, транспортных подразделений и не собираются с ними расставаться. Поэтому до передачи большей части логистики посредникам у них пока еще не доходят руки. Кроме того, российский рынок логистических посредников, представляющих высокий уровень обслуживания по приемлемым ценам, относительно узок. Однако, по мнению экспертов, такое положение долго не продержится, и у логистического рынка в России есть все шансы для стремительного развития.

## АННОТАЦИЯ

Дана характеристика транспортного комплекса РФ. Приведен обширный статистический материал. В статье использована новая трактовка сетевых графов с явными и неявными связями, представляющая собой имитационную модель процесса формирования инфраструктуры логистического центра.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Транспортный комплекс, логистический центр, логистическая инфраструктура, 3PL-провайдеры, транспортные услуги.

## ANNOTATION

The characteristic features of the transport complex in the Russian Federation are shown. A great amount of statistical data are given. The author suggests new interpretation of the network graphs with explicit and implicit links, that is a new simulation model of the process of the logistic centre infrastructure formation.

## KEYWORDS

Transport complex, logistic centre, logistic infrastructure, 3PL-providers, transport services.

<sup>1</sup> Рынок транспортно-логистических услуг в 2010—2011 годах и прогноз до 2014 года: Аналитический обзор. 6-е изд. — М.: РосБизнесКонсалтинг, 2011. — 364 с.

Уже сегодня на российском рынке логистических услуг действуют такие мощные международные 3PL-провайдеры, как Deutsche Bahn AG (Schenker Logistics), TNT N. V., Deutsche Post World Net (DHL, Exel), GEFCO, P&O Trans European, FM Logistic, Kuhne&Nagel, Frans Maas, A.P. Moller — Maersk Group, Panalpina World Transport, P&O Nedlloyd, De Sammensluttede Vognmænd (DSV), FIEGE Group, Rhenus Logistics и другие. Следует ожидать значительного расширения спектра логистических услуг, особенно при взаимодействии логистических операторов с крупными розничными сетями. Рост спроса на логистические услуги в дальнейшем будет усугублять разрыв между ведущими логистическими операторами и отстающими в технологическом отношении узкофункциональными логистическими компаниями, так как весь спектр логистического сервиса может предлагать только компания, способная управлять грузопотоками в цепочке поставок, применяя современные информационные технологии.

В 2001—2011 годы рынок логистических услуг в России развивался темпами, примерно в два раза опережающими среднеевропейские. К тенденциям, характеризующим развитие логистического аутсорсинга в России в направлении дальнейшей интеграции операционной деятельности, можно отнести:

- окончательное становление рынка и расширение доли 3PL-провайдеров на рынке логистических услуг;
- возникновение региональных логистических операторов в городах-миллионниках России вследствие повышения уровня жизни населения и выхода на местные рынки национальных розничных сетей;
- расширение спектра услуг логистических операторов и повышение стандартов качества их работы;
- интенсивное строительство складских и терминальных логистических мощностей мирового уровня, создание логистических технопарков, предполагающих широкие возможности для предоставления комплексного сервиса;
- окончательный выход на российский рынок крупных западных логистических операторов — 3PL-провайдеров.

Развитие российского рынка комплексных логистических услуг будет зависеть от действия таких факторов, как повышение инвестиционной привлекательности России, рост торговли с ведущими мировыми державами, в частности с Китаем, развитие структуры и объемов транзита по международным транспортным коридорам и др. Совершенствование логистической инфраструктуры за счет возрастающих объемов инвестиций создает условия для роста объемов и повышения комплексности логистических услуг, интенсифицирует переход крупных компаний (производителей, дистрибьюторов и розничных сетей) на аутсорсинг.

Понимая важность дальнейшего развития рынка логистических услуг как отрасли национальной экономики, правительство Российской Федерации предпринимает конкретные меры по его стимулированию. Соответствующие мероприятия на среднесрочный период предусмотрены в Федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России на период 2010–2015 годы». Подпрограмма «Развитие экспорта транспортных услуг» предусматривает реализацию значительного количества комплексных инвестиционных проектов по развитию транспортной инфраструктуры и логистических технологий, мультимодальных перегрузочных комплексов, аэропортов-хабов, морских портов, терминальных и логистических систем. Предусмотрен целый комплекс мер, направленных на развитие международных транспортных коридоров.

По результатам выполнения запланированных мероприятий подпрограммы РЭТУ экспорт транспортных услуг увеличится с \$12,5 млрд в 2009 году до \$23,4 млрд к моменту выполнения мероприятий подпрограммы. При этом объем

перевалки грузов в этот период в российских морских портах увеличится с 496,4 до 774 млн тонн в год, доля протяженности участков сети железных дорог с ограниченной пропускной и провозной способностью, в процентном соотношении сократится до уровня в 0,5% (в 2009 году — 4,7%), а доля протяженности автомобильных дорог общего пользования федерального значения, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям, достигнет показателя 62,45% против 41,33%, что также положительно скажется на качестве логистических услуг.

Мероприятия по развитию рынка логистических услуг на долгосрочную перспективу предусмотрены в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года. Особое внимание отводится развитию и внедрению современных логистических технологий, что позволит снизить долю транспортных издержек в конечной стоимости российской продукции, которая сейчас составляет 15–20%. Прежде всего потребуются комплексная модернизация логистической инфраструктуры, которая позволит обеспечить беспрепятственное движение товаров. Речь идет о модернизации существующей логистической инфраструктуры, входящей в систему международных транспортных коридоров (МТК), и строительстве новых логистических центров (ЛЦ).

К приоритетным задачам Российской Федерации также относится создание инфраструктурных ЛЦ в крупных транспортных узлах, направленное на оптимизацию товарно-транспортных потоков и уменьшение нагрузки на автодорожную сеть за счет перераспределения грузопотоков с автомобильного транспорта на железную дорогу. В рамках данной проблематики ОАО «РЖД» разработало «Концепцию создания терминально-логистических центров (ТЛЦ) на территории Российской Федерации». Объем целевого рынка, который составляют прежде всего генеральные и контейнерные грузы, перевозимые в настоящее время автомобильным транспортом, а также обрабатываемые на подъездных путях, оценен на уровне 250–300 млн тонн в год. Предварительная оценка показывает, что общий объем необходимых инвестиций для создания сети ТЛЦ первой очереди составит около

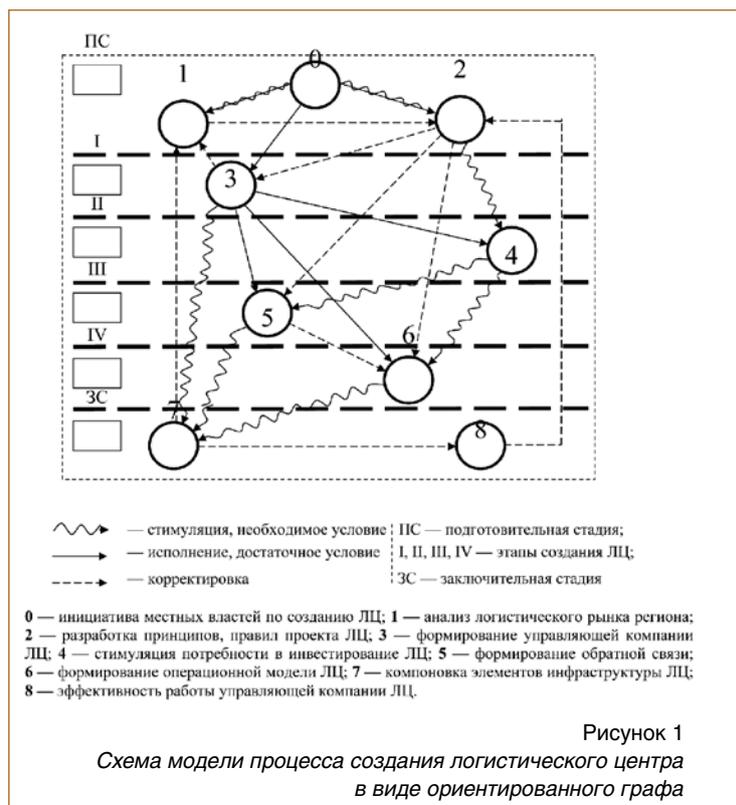


Рисунок 1  
Схема модели процесса создания логистического центра в виде ориентированного графа

560 млрд руб., в том числе в объекты опорной сети — более 360 млрд руб.

Особую важность в свете рассматриваемых проблем приобретает задача оптимизации решений по созданию современной логистической инфраструктуры, в частности строительство ЛЦ в транспортных узлах. В настоящее время методология синтеза типовых проектов ЛЦ находится в стадии формирования, в связи с чем актуальны вопросы моделирования и рационализации затрат инвестиционных ресурсов на стадии проектирования конкретных инфраструктурных объектов ЛЦ.

На основании анализа фундаментальных трудов по вопросам интеграционных систем создание и функционирование ЛЦ для обеспечения его эффективности (рис. 1) может быть представлено в виде ориентированного графа. Мы использовали новую трактовку сетевых графов с явными и неявными связями, представляющую имитационную модель процесса формирования инфраструктуры ЛЦ.

Подобная модель ЛЦ может быть использована для оптимизации стоимости 1 м<sup>2</sup> площади инфраструктурных объектов ЛЦ и сокращения сроков строительства конкретного объекта, что является следствием интеграции участников проекта ЛЦ (к их числу относятся управляющие органы, строительные, инфраструктурные организации и логистические провайдеры). Модель позволяет учесть коэффициенты роста стоимости и сроков строительства инфраструктурных объектов при оценке эффективности ЛЦ. При грамотной политике создания и функционирования ЛЦ указанные коэффициенты роста будут меньше единицы, что вызвано уменьшением себестоимости строительства за счет повышения уровня специализации выполнения строительно-монтажных работ и сокращением времени на стыковку различных технологических процессов при возведении и реконструкции зданий и сооружений ЛЦ за счет увеличения уровня кооперации между участниками проекта.

Оценку синергии от кооперации участников проекта ЛЦ целесообразно проводить в комплексе с расчетом уровня интегрированности:

1. Определяем ранговый вектор-эталон затрат на строительство ЛЦ:  $S = \{s_j\}$ , где  $j = (1, \dots, m)$ ;  $m$  — количество видов затрат, включая все инфраструктурные, субподрядные и генподрядные операции.

2. Определяем ранговый вектор выполненных работ по всем этапам проекта ЛЦ, соответствующим затратам  $m$ :  $X = \{x_j\}$ .

3. В качестве меры близости двух векторов примем коэффициент ранговой корреляции по Спирмену:

$$K_C = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^m (s_j - x_j)^2}{m^3 - m}$$

4. В качестве меры сходства (одназначности) двух векторов возьмем коэффициент ранговой корреляции по Кендэллу:

$$K_K = 1 - \frac{4 * Inv}{m^2 - m},$$

где  $Inv$  — число инверсий вектора  $X$  относительно вектора  $S$ .

5. Интегральная оценка согласованности векторов: ;

$$R = \frac{(1 + K_C) * (1 + K_K)}{4}; R = [0; 1].$$

При  $R = 1$  стратегия операционной модели аутсорсинга в ЛЦ полностью реализована, т.е. каждому виду специализированных затрат по конкретному набору логистических услуг соответствует свой специализированный оператор, и интеграция участников ЛЦ имеет достаточно глубокий характер.

Выявим общие особенности управления строительством инфраструктуры ЛЦ, на основании чего определим принципы рационального инфраструктурного обеспечения строитель-

ства, которые представим в виде алгоритма управления логистической инфраструктурой (рис. 2).

Основным принципом оптимальной работы инфраструктуры ЛЦ является выполнение условия инфраструктурной обеспеченности, что представляет собой соответствие текущего состояния типов инфраструктуры ЛЦ их необходимому уровню:  $Q_i = \lambda_i - \nu_i \geq 0$ ,  $i = (1, 2, \dots, n)$ , где  $\lambda_i$  — текущее состояние  $i$ -го типа инфраструктуры;  $\nu_i$  — необходимый уровень  $i$ -го типа инфраструктуры ЛЦ. Причем условием оптимизации является  $|Q_i| \rightarrow 0$ .

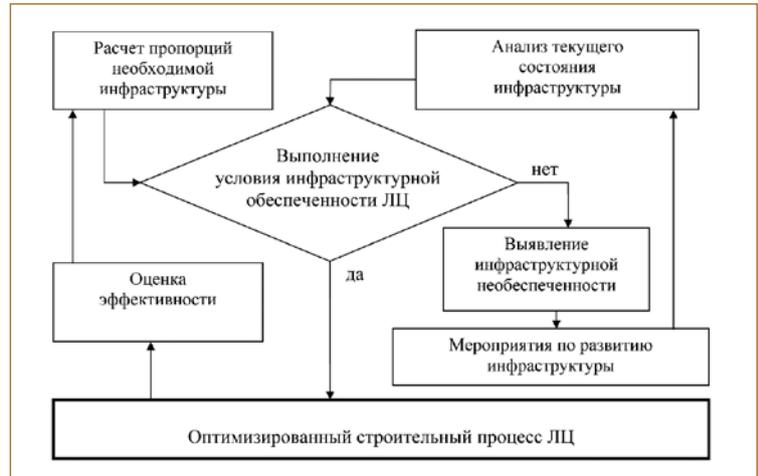


Рисунок 2

Алгоритм управления логистической инфраструктурой

Предложенный алгоритм позволяет четко спланировать процесс инфраструктурного обеспечения ЛЦ на этапе строительства и в процессе управления операционной логистической деятельностью.

Для разработки экономико-математической модели процесса инфраструктурного обеспечения ЛЦ необходимо осуществить постановку задачи рационального управления инфраструктурными процессами (1 — управляющее воздействие, 2 — накладываемые ограничения, 3 — критерий оптимальности):

$$Q_i = \lambda_i - \nu_i$$

$$(1) \quad Q_i(t) = \lambda_i(t) - \nu_i(t) \geq 0, \quad i = (1, 2, \dots, n);$$

$$(2) \quad \lambda_i(t) \geq 0; \quad \nu_i(t) \geq 0;$$

$$(3) \quad |Q_i| = F z_i(t) \rightarrow \min,$$

где  $Q_i(t)$  — инфраструктурная обеспеченность  $i$ -го типа инфраструктуры ЛЦ;  $\lambda_i(t)$  — текущее состояние  $i$ -го типа инфраструктуры;  $\nu_i(t)$  — необходимый уровень  $i$ -го типа инфраструктуры;  $z_i(t)$  — затраты на осуществление инфраструктурных операций по  $i$ -му типу инфраструктуры ЛЦ.

Математический аппарат процесса инфраструктурного обеспечения должен в строгой форме представить инфраструктурные процессы ЛЦ как непрерывный поток, соответствующий основному потоку строительных и монтажных работ. Для решения данной задачи сначала математически моделируется поточный строительный процесс как соответствующий временному тренду оптимизации площади застройки ЛЦ.

Для описания непрерывной динамики строительного потока в ЛЦ можно использовать логистическую функцию

$$Y = \frac{k}{1 + be^{-at}},$$

графически интерпретируемую S-образной сигмоидальной кривой Перла (рис. 3):

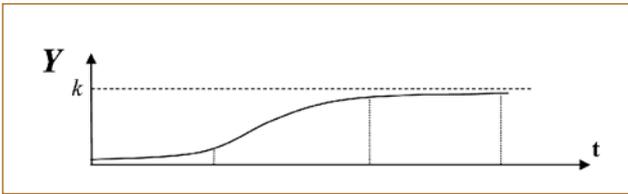


Рисунок 3  
Кривая Перла

Параметры кривой Перла оценивают для каждого объекта инфраструктуры ЛЦ по данным календарного графика методом наименьших квадратов, для чего обе части уравнения кривой логарифмируют:

$$\ln Y = Y_1 = \ln(k/Y - 1) = \ln b - at; -$$

$$\ln b = \frac{\sum Y_1 * \sum t^2 - \sum t * \sum (Y_1 * t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2};$$

$$a = \frac{n \sum (Y_1 * t) - \sum t * \sum Y_1}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}.$$

По найденной функции, описывающей строительный процесс, можно определить некоторые характеристики строительного потока в ЛЦ.

Строительный цикл как совершенствование до единичного уровня:

$$\varphi = \frac{1}{1 + be^{-at}}.$$

Производная функции строительного цикла даст нам удельную скорость освоения процесса совершенствования (сут. -1):

$$\omega = \varphi_1 = \frac{abe^{-at}}{(1 + be^{-at})^2}.$$

После этого можно определить необходимый уровень типов инфраструктуры ЛЦ:

$$v_i(t) = t * V * \delta_i^1(t),$$

где  $t$  — удельная скорость освоения объема строительства;  $V$  — объем строительства объекта инфраструктуры ЛЦ в натуральных единицах;  $\delta_i^1(t)$  — единичный уровень  $i$ -го типа инфраструктуры строительства ЛЦ.

Для выполнения условия инфраструктурной обеспеченности ЛЦ достаточно поддерживать текущее состояние каждого типа строительной инфраструктуры, которое бы соответствовало найденному необходимому уровню. При управлении инфраструктурой ЛЦ по предложенной методике реализуется принцип «точно вовремя». Предлагаемая модель строительного потока увязывает все сопутствующие инфраструктурные операции с основным строительным процессом в ЛЦ. В результате основное строительство не страдает от недопоставок материалов и иных необходимых ресурсов, а при выполнении самих инфраструктурных операций существенно экономятся финансовые средства, материальные и трудовые ресурсы.

Такая постановка проблемы моделирования инфраструктурного обеспечения ЛЦ позволяет в последующем реализовать предлагаемые модели управления в компьютерном

варианте для повышения точности и эффективности управляющих воздействий на строительство инфраструктуры ЛЦ.

Общая методика экономической оценки обеспечения строительства инфраструктуры ЛЦ на уровне отдельного объекта представлена в табл. 1

Таблица 1  
Методика экономической оценки обеспечения строительства инфраструктурного объекта логистического центра

Определение потребности в объемах строительства	Управление текущим состоянием созданием инфраструктуры ЛЦ	Оценка эффективности процесса управления проектом ЛЦ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование строительного процесса ЛЦ с помощью кривой Перла</li> <li>2. Определение характеристик строительного потока (<math>\varphi(t)</math>, <math>\omega(t)</math>)</li> <li>3. Определение единичного уровня объекта инфраструктуры ЛЦ (<math>\delta_i^1(t)</math>)</li> <li>4. Определение необходимого уровня объекта инфраструктуры</li> </ol> $v_i(t) = \omega(t) * V * \delta_i^1(t)$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование собственных усилий</li> <li>2. Определение инфраструктурной обеспеченности (<math>Q_i(t)</math>)</li> <li>3. Оценка эффективности внутренней инфраструктуры ЛЦ</li> <li>4. Привлечение внешнего оператора для выполнения условия <math>Q_i(t) \geq 0</math> и при более высокой внешней эффективности</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка прямых эффектов рационализации каждого типа объекта инфраструктуры ЛЦ</li> <li>2. Оценка косвенных эффектов рационализации объекта инфраструктуры ЛЦ</li> <li>3. Оценка социальных эффектов рационализации объекта инфраструктуры ЛЦ</li> </ol>

Алгоритм определения экономической эффективности вариантов обеспечения строительства инфраструктуры ЛЦ на уровне региона представлен на рис. 4.

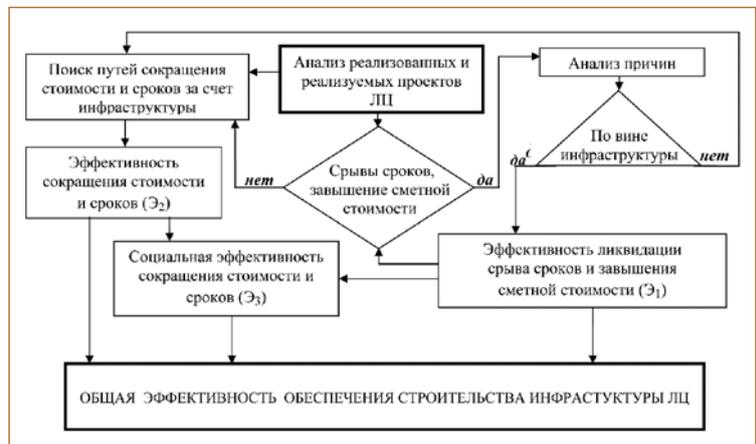


Рисунок 4  
Оценка эффективности обеспечения строительства инфраструктуры логистического центра на уровне региона

Предложенный подход к экономической оценке обеспечения инфраструктурного проектирования и строительства ЛЦ позволяет учитывать все получаемые эффекты от рационализации управления взаимодействием всех контрагентов проекта ЛЦ в транспортных узлах.

**Библиографический список:**

1. Клименко В.В. Методология кластерного подхода к формированию логистической инфраструктуры региона // Прикладная логистика. — 2011. — № 9.
2. Клименко В.В. Взаимодействие государства и бизнеса при формировании объектов логистической инфраструктуры // Логистика сегодня. — 2012. — № 1.
3. Клименко В.В., Федоренко А.И. Оценка вариантов развития логистической инфраструктуры на железных дорогах // Логистика и управление цепями поставок. — 2011. — № 2.