

*D. BELNITSKY, PhD.*

*Transportation management department of JSC "Russian Railways"*

*L. SOLOVYOVA*

*Moscow State University of Railway Engineering*

## **LOGISTICS COORDINATION OPERATOR COMPANY**

Outlined the need for logistics systems to effectively manage the transport industry, and above all focal points. The essence, the meaning, objectives and functions of the logistics centers coordination raokompany-cooperators.

Получено 03.11.2012

---

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг  
(проблемы повышения эффективности).  
Вып. 5. Ч. 1. Гомель, 2012**

---

УДК 656.073+658.7

**В. П. БУГАЕВ** *канд. техн. наук, профессор*

*Е. В. БУГАЕВА*

*Белорусский государственный университет транспорта*

### **ИНЖЕНЕРНАЯ ЛОГИСТИКА – ЭФФЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ КАЧЕСТВА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТА**

Рассмотрены вопросы эффективного влияния на объект логистического воздействия в разрезе всего жизненного цикла продукции от появления замысла и проведения научных разработок до ее утилизации.

Инженерная логистика на принципиально новой основе рассматривает объект логистического воздействия, а именно продукцию, в разрезе всего её жизненного цикла. Логистика как научно-прикладное направление за счёт синергетического эффекта стало востребовано не только в традиционных бизнес-процессах, но и в интегрированных производственных системах по так называемому жизненному циклу «от появления замысла и проведения научных разработок до утилизации отслужившей свой срок продукции».

Этот подход построен на основе концепции гармонизации, охватываю-

щей создание систем менеджмента, инжиниринга и реинжиниринга, сертификации, телекоммуникации, квалификации кадров, совместимости технологической среды, что требует управления социально-экономическим развитием не по отраслевому принципу, а по продукту (изделию, технологии, системе). В обеспечении конкурентоспособности продукции доминирующая роль принадлежит технологиям.

Известно, что новые технологические разработки на 80 % реализуются на базе патентозащищённых технических решений. Успех новой техники в современных условиях на 70–80 % зависит от её соответствия требованиям потребителей, так как в настоящее время влияние рыночных факторов в три раза превышает влияние научно-технических. Из опыта развитых стран мира для обеспечения конкурентоспособности техники целесообразно принимать следующую структуру распределения пилотных инвестиций: 10 % – на научные исследования, 30 % – на конструкторские разработки, 20 % – на опытно-технологические работы, 40 % – на диверсифицированное производство. Это вызвано тем, что важнейшей тенденцией современной цивилизации является увеличение индивидуализации.

Технология есть система, осуществимая и осмысленная лишь в связи с техникой. Под технологией понимается комплекс научных и инженерных знаний, воплощённых в наборах материальных, технических, энергетических и трудовых факторов производства; в приёмах труда; в способах и соединениях для создания продукта или услуг, отвечающих определённым требованиям потребителей.

Приоритетное развитие в технологической области – это критические (высокие и наукоёмкие) технологии государственного уровня. Высокие технологии предполагают прежде всего снижение затрат ресурсов. Роль и значение технологий в развитии экономики отдельных государств трудно переоценить. В США важнейшей национальной задачей является обеспечение технологического превосходства страны и достижения на этой основе высокой конкурентоспособности производства. Технологическое развитие должно предполагать: создание, освоение и широкое использование прогрессивных (высоких и наукоёмких) технологий, совершенствование технологического оснащения, технологического образования и обучения, технологической безопасности, технологической дисциплины всех форм общественно полезной деятельности.

Технологизированная деятельность в технологических системах – деятельность рационализированная, причём сам переход от одной рациональности к другой нерационален. Это творческий инновационный процесс, как правило, не поддающийся формализации.

Наличие логистичности при разработке, функционировании и утилиза-

ции технологических систем определяется как совокупность состояний и процессов преобразования, подтверждающих целостность итогового образования.

Отражением подобной закономерности с точки зрения её реализации является система PLM (Product Lifecycle Management) для наукоёмких технологий, включающая в себя допроизводственные и производственные стадии, стадии эксплуатации технологий и их утилизации. При этом каждая стадия есть потребитель предыдущей и поставщик следующей стадий.

Логистика здесь есть совокупность последовательно выполняемых стадий (процессов). Каждый процесс состоит из трёх фаз действий: накопления (генерации), перемещения (движения) и преобразования разных видов затратных ресурсов: материально-вещественных, финансовых, трудовых, энергетических и информационных. Подобный трехфазный процесс не подлежит дальнейшей декомпозиции и представляет собой первичное логистическое звено технологической цепи.

Логистика рассматривает затраты ресурсов при реализации различных стадий и процессов как единое целое, причём затраты оцениваются как взаимосвязанные, требующие скоординированного, комплексного подхода. Нужно место, определенное время и необходимое количество – вот пространственно-временные потребности систем логистики в ресурсах. В качестве метода учёта затрат ресурсов в подобных системах наиболее целесообразно использовать метод Standard Costing.

Общие затраты ресурсов в системах логистики должны быть ориентированы либо на достижение целевой функции, либо на выполнение заказа (государственного, рыночного, социального) на нормативном уровне.

Логистика характеризуется целостностью и междисциплинарностью, а её роль в высоких и наукоёмких технологиях определяется совокупным взаимодействием следующих факторов: организационного – на основе использования нормативов и стандартов; информационного – на основе достаточности семантической информации; технического – на основе современных ИТ – технологий; специфического – ориентированного на государственную поддержку.

Важное значение при создании высоких и наукоёмких технико-технологических систем имеет их уровень, выражаемый через обеспечение конкурентоспособности. Высший мировой уровень – это достижение максимального эффекта при оптимальных затратах ресурсов на всех стадиях жизненного цикла изделий (технологий, систем) благодаря максимальному использованию достижений науки и техники.

Профессором Робертом Капланом (Гарвардский университет) разработана сбалансированная система показателей Balanced Score Card (BSC), поз-

воляющая превратить стратегии ЖЦИ в задачи и показатели, сгруппированные по направлениям: потребители, ресурсы, внутренние бизнес-процессы (фазы логистического звена), обучение и развитие персонала. Наличие логистических цепей приводит к возникновению размерности «жизненный цикл», представляющей собой объективный процесс.

Особое место, формально как бы изолированное, но реально крайне необходимо, занимает в ЖЦИ этап обучения, так как постиндустриальное развитие цивилизации – это цивилизация знаний. Знания инженера и менеджера становятся интеллектуальным инструментом, универсальным по применению, глобальным по масштабам и гуманистическим по своему целевому назначению. Сейчас затраты на получение профессиональных знаний, необходимых при производстве наукоёмкой продукции, составляют до 70 % её себестоимости, а обучение, например по программе Logistics в США, – \$ 19–20 тыс. год.

Проблема качества знаний является одной из важнейших, поэтому европейская логистическая организация European Logistics Association (ELA) совместно с европейским сертификационным комитетом ECBL разработала версию сборника «Стандарты компетенций по логистике и управлению цепями поставок», являющегося основным нормативным документом для обеспечения процедуры европейской трехуровневой сертификации по логистике, а также стандарты подготовки логистов с экономическим уклоном – юниор-, сеньор- и мастер-логистик, содержащие элементы компетенции и критерии профессиональной деятельности, к которым отнесены: требуемые навыки для каждого уровня подготовки; необходимые знания и понимания; способность применять знания для выполнения соответствующих задач.

В этих стандартах введены следующие названия уровней подготовленности специалистов по логистике Supervisory/Operational level – Elog SO – контролирующий (операционный) логист; Senior level – Elog SE – старший логист; Strategic level – Elog ST – логист стратегического уровня.

Однако для системы государственных технических университетов было бы более правильным готовить инженеров-логистов, призванных обеспечивать техническую и технологическую основу реализации ЖЦИ, а также менеджеров-логистов, осуществляющих организационное обеспечение протекания ЖЦИ.

В ЖЦИ закладываются две стратегии технологического подхода. Первая стратегия ориентирована на расширенное воспроизводство технологической базы отраслей, продукция которых пользуется стабильным спросом на традиционно сформировавшихся рынках. Ориентирована эта стратегия на высокие (ресурсосберегающие) технологии и улучшение потребительских свойств продукции.

Вторая стратегия направлена на всемерное применение высоких (ресурсо-

сберегающих), наукоемких технологий в государственных приоритетных направлениях развития экономики. Успешность реализации ЖЦИ в этом направлении на 10 % определяется уровнем технического развития, на 40 % – организационным обеспечением протекания ЖЦИ и на 50 % – человеческим фактором.

Организационное обеспечение реализации ЖЦИ основано на широком внедрении нормирования и регламентирования. Первое означает применение организационно-распорядительных методов логистического управления, второе – применение административных актов длительного применения.

Нормативность логистического управления есть всемерное применение системы нормативов и стандартов для оптимизации затрат ресурсов. Административные акты длительного применения обеспечивают ЖЦИ правовую основу организационного взаимодействия в рамках социальной и предметно-прикладной деятельности.

Логистическое управление ЖЦИ на основе норм и стандартов, по сути, – стандартизированные цепочки технологических процессов ЖЦИ, организованных на нормативной ресурсной основе, что гарантированно обеспечивает соответствующие показатели качества каждого этапа ЖЦИ. Принципиально это должно составлять суть применения метода SCM (Supply Chain Management), т.е. получение нужного результата в нужном месте и в нужное время с оптимальными издержками и высоким сервисом обслуживания потребителя.

Стандарты выполняют роль двигателя прогресса. Развитая стандартизация позволяет быстро и без лишних затрат переходить на новые модели подвижного состава. Стандартизация в ЖЦИ – ведущий принцип определения качества управления этапами ЖЦИ, с помощью которого оцениваются отклонения от предполагаемого исхода, упорядочивая изменения в лучшую сторону.

По данным Американского национального института стандартов, на каждый доллар, вкладываемый в стандартизацию, компании получают в среднем 50 долларов прибыли. При этом система применения фирменных стандартов предусматривает проведение контроля по пяти позициям: соблюдение требования стандарта, актуальность стандарта, согласованность его с другими фирменными и внешними стандартами, секретность стандарта как фирменного ноу-хау, информативность.

В Европейском Союзе уже продолжительное время используются стандарты, которые жестко регламентируют все фазы проектирования и изготовления технических средств железнодорожного транспорта с целью оптимизации жизненного цикла изделия. Эти стандарты имеют наименование

EN...(EUROPEENE NORM).

Основные стандарты в области железнодорожного транспорта:

– EN 50126 (Railway applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)). Применение – нормирование и доказательство надёжности, готовности, ремонтпригодности и безопасности;

– EN 50128 (Railway applications – Software for railway control and protection systems). Применение – программное обеспечение для железнодорожных систем управления и защиты;

– EN 50129 (Railway applications – Safety related electronic systems for signaling). Применение – электронные системы СЦБ с безопасными зависимостями.

Европейский стандарт EN 50126 предоставляет в распоряжение железнодорожных предприятий и железнодорожной промышленности, а также их поставщиков в Европейском союзе, способ последовательного использования управления надёжностью, эксплуатационной готовностью, ремонтпригодностью и безопасностью (сокращенно – RAMS). Процесс спецификации и доказательства соответствия требованиям RAMS является краеугольным камнем этого стандарта. Целью этого стандарта является требование общего понимания и общих действий по управлению RAMS.

Этот европейский стандарт может системно использоваться железнодорожными предприятиями и поставщиками железнодорожного оборудования на всех фазах жизненного цикла для выяснения требований к RAMS для использования на железных дорогах и для достижения соответствия требованиям RAMS. Установленный этим документом системный подход требует рассмотрения взаимодействия (связанного с RAMS) между элементами сложных железнодорожных систем.

EN 50126 требует совместной работы железнодорожных предприятий и поставщиков железнодорожного оборудования с использованием различных стратегий для достижения оптимального соотношения между RAMS и издержками при использовании на железных дорогах. Соблюдение этого стандарта соответствует принципам европейского внутреннего рынка.

Стандарт обеспечивает единый подход к техническим требованиям железнодорожной техники и технологии в рамках единого европейского рынка. Требования этого стандарта согласованы с требованиями международных стандартов качества серии ISO-9000, такими как:

– EN ISO 9001. Система качества. Обеспечение качества на стадии проектирования, развития, производства, внедрения и эксплуатации;

– EN ISO 9002. Система качества. Обеспечение качества на стадии произ-

водства, внедрения и эксплуатации;

– EN ISO 9003. Система качества. Обеспечение качества на стадии выходного контроля и тестирования.

Область применения EN 50126:

– определяет RAMS через понятия надежности, эксплуатационной готовности, ремонтпригодности и безопасности и их взаимодействия;

– определяет процесс на основе жизненного цикла системы и деятельность по управлению RAMS;

– позволяет эффективно решать конфликты между элементами RAMS;

– определяет систематический процесс спецификации требований RAMS и доказательства того, что эти требования выполнены;

– определяет особенности технической эксплуатации железной дороги;

В Европе закупки железнодорожного подвижного состава обычно осуществляются на тендерной основе. Заказчик представляет техническое задание, содержащее основные эксплуатационные параметры требуемых локомотивов и вагонов. При этом, как правило, исходят из того, что конкретные особенности конструкции менее значимы, чем эксплуатационные характеристики. Такой подход, осуществляемый на фоне рыночной конкуренции, расширяет для участников тендера возможности поиска наиболее эффективных технических решений, реализующих заданные параметры.

При проведении тендеров одним из важнейших критериев оценки поступивших предложений является показатель стоимости жизненного цикла изделия, позволяющий эффективно оценивать и контролировать реальные затраты и управлять ими. Данный показатель обязывает вводить комплексный учет всех относящихся к изделию затрат в период от начала его разработки до утилизации.

Применение данного показателя во многом вызвано тем, что в условиях обостряющейся рыночной конкуренции промышленные компании стали дополнять поставки своей продукции заказчикам пакетами сопутствующих услуг, участвуя или полностью возлагая на себя функции технического обслуживания и ремонта продаваемых изделий. В частности, доля таких услуг в финансовом обороте компании Alstom Transport в 1993/94 финансовом году составляла всего 4 %, а в 1998/99 – уже 20 % и продолжает расти. Благодаря этому появилась возможность эффективного маневрирования затратами на разработку, производство, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт. Взаимодействие в рамках концепции стоимости жизненного цикла обычно выгодно и поставщику, и заказчику. Именно таким образом работают с заказчиками железнодорожного транспорта крупнейшие мировые производители подвижного состава Adtranz, Siemens, Alstom, Bombardier.

Экономическая оценка альтернатив по критерию наименьшей стоимости

жизненного цикла является более эффективной и прозрачной, чем такие показатели, как чистая экономия, коэффициент эффективности затрат, внутренняя норма рентабельности и срок окупаемости. В рамках анализа стоимости жизненного цикла изделия оцениваются и анализируются все статьи затрат. Это особенно полезно при сравнении альтернативных изделий, отвечающих одним и тем же эксплуатационным требованиям, но отличающихся первоначальными и эксплуатационными затратами, когда такое сравнение осуществляется с целью выбора экономически наиболее эффективного варианта.

Стоимость жизненного цикла изделия неразрывно связана и полностью зависит от его качества. Чем оно выше, тем больше его первоначальная стоимость и тем меньше последующие затраты на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт. Важнейшими показателями, характеризующими качество изделия, являются надежность, эксплуатационная готовность, ремонтпригодность, долговечность и безопасность. В последние годы сюда добавляют влияние на здоровье людей и экологическую чистоту. Оптимизационное регулирование предполагает воздействие именно на эти параметры.

В минимальном наполнении стоимость жизненного цикла изделия включает четыре модуля: первоначальную стоимость приобретения, стоимость эксплуатации, стоимость технического обслуживания и ремонта и стоимость вывода из эксплуатации и утилизацию. Объективность критерия стоимости жизненного цикла напрямую зависит от того, насколько детально проработана и унифицирована методика расчета данного показателя. Вместе с тем даже структура стоимости жизненного цикла в различных источниках варьируется (например, это касается учета затрат на проведение маркетинговых исследований, при анализе рисков и т. д.).

Можно констатировать, что показатель стоимости жизненного цикла подлежит дальнейшему широкому и осмысленному использованию. При заключении контрактов это означает смещение акцентов экономической оценки с технических на эксплуатационные параметры изделий, что, в конечном счете, должно способствовать принятию более эффективных решений о размещении инвестиций.

Стандарт EN 50126 начинает использоваться на железных дорогах Российской Федерации. Департаменту технической политики ОАО «РЖД» поручено разработать положение, регламентирующее процессы учета, контроля и устранения отказов технических средств и взаимодействия причастных к этому организаций на всех уровнях управления. Впервые все перечисленные процессы увязываются в рамках единого информационного пространства на основе использования специализированной автоматизированной системы КАСАНТ (комплексная автоматизированная система учета,



анализа и контроля устранения отказов технических средств и анализа их надежности). ОАО «РЖД» разработана структура процесса управления показателями RAMS для этапов проектирования технических средств железнодорожного транспорта. Отличие данного подхода от стандартов ISO состоит в том, что задокументирован и взят под контроль каждый элемент, необходимый для достижения показателей безотказности, эксплуатационной готовности, ремонтпригодности и безопасности.

Для того чтобы обеспечить достижение высоких требований европейских стандартов при изготовлении и ремонте технических средств транспорта, Европейской ассоциацией железнодорожной промышленности (UNIFE) разработан международный стандарт железнодорожной промышленности IRIS (International Railway Industry Standard). Цель данного стандарта заключается в создании Всеобщей системы менеджмента бизнеса для предприятий железнодорожной промышленности (Global business management system for railway industry), которая позволяет проводить постоянные улучшения производства и обеспечивать сокращение дефектов в цепи поставок. В разработке этого стандарта принимают участие крупнейшие корпорации (Alston Transport, Siemens Transportation System, AnsaldoBreda, Bombardier Transportation), а также хорошо известные производители оборудования (Harting, Knorr-Bremse, Faiveley Transport, Gutehoffnungshutte Radsatz, Secheron Voith).

Начиная с 2011 года, ОАО «РЖД» планирует переход на требования стандарта IRIS версии 02. Приоритеты в закупках железнодорожной продукции будут получать производители, осуществившие добровольную сертификацию продукции и систем менеджмента бизнеса в соответствии с IRIS с введением полной экономической ответственности за качество продукции. Начиная с 2015 года ОАО «РЖД» ставит задачу прекратить приобретение продукции предприятий, не прошедших сертификацию по международным требованиям стандарта IRIS.

Высокий уровень стандартизации процессов разработки и изготовления технических средств транспорта не закрывает возможность их совершенствования. Это постоянный, непрерывный, бесконечный процесс совершенствования изделия с целью повышения эффективности его использования потребителем по назначению с учетом изменений в рыночной среде. Требуется сочетание усилий по творческому совершенствованию конструкции, глубокому математическому обоснованию эффективности предлагаемых решений, формированию интегрированной информационной среды и скорейшему внедрению международных требований на основе стандарта IRIS.

Если в практической деятельности Белорусская железная дорога отстает от Европейского Союза по уровню внедрения инженерной логистики, то в плане

теоретического обоснования принимаемых решений в БелГУТе проведена большая научная работа по обоснованию экономически целесообразного уровня качества технических средств транспорта, а также сферы эффективно применения модернизации подвижного состава [2, 7].

Наша республика развивает вагоностроительную отрасль. Планируется поставка продукции не только для себя, но и для восточных соседей. В связи с образованием частных пассажирских компаний и грузовых операторов на российских железных дорогах увеличится поток заявок на модернизацию и ремонт вагонов на наши вагоноремонтные заводы. Чтобы обеспечить конкурентоспособность нашей продукции, предприятия вагоностроения и ремонтные заводы должны поднять уровень своего производства до уровня международных требований на основе широкого применения инженерной логики.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Инженерная логистика: логистически-ориентированное управление жизненным циклом продукции : учеб. для вузов / Л. Б. Миротин [и др.] : под ред. Л. Б. Миротиной и И. Н. Омельченко. – М. : Горячая линия-Телеком, 2011. – 644 с.

2 **Каплан, Р. С.** Сбалансированная система показателей. Стратегии к действию / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. – М : ЗАО « Олимп-Бизнес», 2010. – 320 с.

3 **Бугаев, В. П.** Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла наукоемкой продукции: учеб.-метод. пособие / В. П. Бугаев, Е. В. Бугаева ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 254 с.

4 **Бугаева, Е. В.** Интегрированная поддержка жизненного цикла технических средств транспорта: [монография] / Е. В. Бугаева; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 217 с.

5 **Бугаева, Е. В.** Обоснование оптимального уровня качества изделия с позиции производителя / Е. В. Бугаева // Проблеми економіки транспорту : зб. наук. праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Вип. 2. – Д. : Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2011. – 144 с.

6 **Бугаева, Е. В.** Обоснование оптимального уровня надежности (качества) изделия с позиции потребителя / Е. В. Бугаева // Проблеми економіки транспорту : зб. наук. праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Вип. 1. – Д. : Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2011. – 136 с.

7 **Бугаева, Е. В.** Моделирование стоимости жизненного цикла и регламентация процессов разработки подвижного состава железных дорог / Е. В. Бугаева// Вісник економіки транспорту і промисловості : сб. наук.-практ. ст. – Харків : УкрДАЗТ, 2010. – № 31. – С. 67–71.

V. BUGAEV, PhD, professor  
E. BUGAEVA  
Belarusian State University of Transport

## **THE ENGINEERING LOGISTICS – THE EFFECTIVE WAY OF PROVIDING THE HIGH QUALITY LEVEL AND THE COMPETITIVENESS OF TECHNICAL MEANS OF TRANSPORT**

The problems of effective influence on the object of logistical application during the product life cycle, beginning at the moment of plan designing and scientifically researches performing till the product utilization, are considered within the article.

Получено 07.07.2012

---

---

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг  
(проблемы повышения эффективности).  
Вып. 5. Ч. 1. Гомель, 2012**

---

УДК 656.23

*И. А. ЕЛОВОЙ, д-р экон. наук, профессор  
Белорусский государственный университет транспорта*

### **МЕТОДОЛОГИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ ТАРИФОВ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЕДИНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА**

Рассмотрены возможные варианты установления верхнего и нижнего пределов тарифов железнодорожного транспорта для условий Единого экономического пространства, их достоинства и недостатки. Изложен порядок распределения прибыли в цене конечной готовой продукции в соответствии с экономическими интересами субъектов сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-сбытовых систем.

**1 Возможные варианты установления верхних и нижних пределов тарифов железнодорожного транспорта.** В рамках Соглашения о регулировании доступа к услугам естественных монополий в сфере железнодорожного транспорта, включая основы тарифной политики, предусмотрено разработать методологию и методику установления предельных тарифов. Решение данных задач возможно с использованием нескольких вариантов. *Вариант 1* предусматривает, что государственный орган по тарифам может