

Модель жизненного цикла производственно-логистической системы предприятия

Life-Cycle Model of Production and Logistics Systems Enterprises

DOI 10.12737/25156

Получено: 15 января 2017 г. / Одобрено: 25 января 2017 г. / Опубликовано: 30 марта 2017 г.

**Некрасов А.Г.**

Д-р экон. наук, профессор, профессор
ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (МАДИ)»
e-mail: tehlogistic@mail.ru

Nekrasov A.G.

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Moscow Automobile and Road Construction
State Technical University (MADI)
e-mail: tehlogistic@mail.ru

Аннотация

Рассмотрена перспектива развития производственно-логистической системы предприятия. Механизм интеграции направлен на адаптацию функционирования процессов на основе модели жизненного цикла. Концепция стадий жизненного цикла описывается через иерархию, структуры и поведение системы производства. Критерий риска рассматривается в качестве важнейшего инструмента проактивного управления.

Ключевые слова: производственно-логистическая система, интеграция, проактивное управление, стадии жизненного цикла, риск.

Abstract

The article examines prospect development of production and logistic system of the enterprise. The mechanism of integration is aimed at the functioning process adaptation base on life-cycle model. The concept of life cycle stages is described by the hierarchy of the structure and behavior of the production system. The criteria of risk is considered as an essential tool for proactive management.

Keywords: production and logistics system, integration, proactive management, lifecycle stage, risk.

Подходы к управлению производственно-логистическими системами (ПЛС) предприятия за последнее десятилетие существенным образом меняются. Это становится возможно благодаря возникновению и развитию новых хозяйственных отношений и информационных технологий, которые формируют новый тип взаимодействия предприятия-производителя и поставщиков на базе применения современной концепции управления жизненным циклом системы. Новые возможности приводят к повышению эффективности в сфере не только чисто производственной деятельности, но и логистической подсистемы в сфере грузопереработки, автоматизации склада и инфраструктуры на основе интерлогистики — отрасли комплексного управления материальным и информационным потоком внутри предприятия и организации [2].

О значении процессов внутренней интеграции свидетельствуют ряд исследований, отражающих проблему управления жизненным циклом и устойчивого развития систем [1, 3]. Модели жизненного цикла рассматриваются как своеобразный каркас производственно-логистической системы нового поколения, интегрирующий такие элементы, как продукция, логистические процессы, производственные активы предприятия. На этой основе происходит формирование механизма проактивного управления, предусматривающего целостную (комплексную) оценку ПЛС, как сложного организационно-технического объекта предприятия.

Производственно-логистическая система — это взаимодействующие на принципах саморегулирования и адаптации процессы и звенья (элементы) с едиными ресурсами, обеспечивающие устойчивые экономические результаты на базе вычислительной сети и единых стандартов управления процессами. ПЛС обладает способностью к адаптации в постоянно меняющейся внешней среде и к созданию кооперированного результата большей ценности, чем ценность отдельных результатов ее звеньев.

Рассматриваемая концепция стадий жизненного цикла описывается через иерархию, структуры и поведение ПЛС. ПЛС, которые могут анализироваться и моделироваться на основе теории систем. Различные методологии, разработанные на основе общей теории систем и применения структурного, поведенческого и иерархического подходов, нашли отражение в требованиях национальных стандартов [4, 5].

Структурный аспект основывается на принципе, согласно которому элементы не изолированы, а взаимосвязаны с другими элементами системы. Такие внутренние зависимости объясняют, почему вся система демонстрирует свойства, отличные от свойств элементов. *Поведенческий аспект* основан на идентификации переменных величин, их функциональных, физических или информационных связей. С точки зрения процессов наблюдается взаимодействие входных и выходных переменных величин. *Иерархический аспект* предполагает, что любой элемент системы может рассматриваться

как система, именуемая подсистемой. Рассмотрение системы на более низком уровне позволяет получить ее более детальное описание. Рассмотрение системы на более высоком уровне позволяет понять роль производственной системы для окружающей среды и заинтересованных сторон — стейкхолдеров.

Рассматриваемая система имеет замкнутый жизненный цикл, который разделяется на стадии (этапы): планирование / создание, эксплуатация / деятельность, рециклинг / утилизация (прекращение функционирования или перенастройка). Для решения проблем на каждой стадии жизненного цикла рассматривают что делать (деятельность *W*); как делать (деятельность *H*); выполнение (деятельность *D*). В табл. 1 представлены виды деятельности и связи между стадиями жизненного цикла системы. Различные стадии жизненного цикла могут иметь разные модели, которые должны обладать способностью к взаимодействию. Получение информации на различных стадиях ЖЦ позволяет добиться эффективной интеграции процессов, что улучшает качество функционирования. Интеграция процессов будет представлять собой процесс движения ПЛС к оптимальному устойчивому состоянию.

В рамках интегрированного подхода с единых позиций должен решаться весь спектр задач эффективности и устойчивости обслуживания потребителей предприятия на основе построения организационно-технического механизма на различных этапах ЖЦ ПЛС. Для успешной реализации производственных, эксплуатационных и сервисных функций в рассматриваемой системе необходимо формировать соответствующие ресурсы, управляемые с помощью информационных систем (ИС). Указанные системы предназначены для своевременного предоставления актуальной, достоверной, точной и полной информации и данных от каждого элемента на основе датчиков (сенсоров) о текущем состоянии всей ПЛС с целью синхронизировать использование ресурсов и принимаемые организационно-технические решения.

Для обеспечения конкурентоспособности ПЛС осуществляется перенос центра тяжести от управления чисто техническими процессами к созданию устойчивой организационно-технической структуры управления различными моделями жизненного цикла, включая производственные активы, бизнес-процессы, услуги для обеспечения послепродажного обслуживания продукции. Подход, связанный с управлением жизненным циклом системы (систем), базируется на *критериях и показателях риска и устойчивости*, а также на методическом подходе, позволяющем интегрировать различные, ранее самостоятельные модули на протяжении всего жизненного цикла продукции и всей ПЛС.

Методология расширяющегося логистического взаимодействия — система взглядов на подключение преимущественно внешних совместных ресурсов сложных модулей цепи поставок за счет высокоскоростного подключения интернет-модулей и возможностью формирования общего информационного пространства для повышения уровня доступности услуг предприятия на основе критерия приемлемого риска. Главное преимущество — это свободный доступ участников (потребителей) за счет стандартизации и идентификации расширенных функциональных модулей на основе механизма адаптации. Принцип адаптации обеспечивает достижение эффективного компромисса между функциональным расширением и устойчивостью функционирования модулей всей системы. Следует выделить основные методические принципы:

- открытость на основе модульного построения системы;
- распределенный характер архитектуры и информационных обменов;
- гибкость и автономность модулей;
- сочетание горизонтальной процессности с иерархичностью системы;
- адаптивность и обучаемость;
- способность к снижению затрат и рисков.

Таблица 1

Взаимодействие стадий жизненного цикла и видов деятельности

Наименование стадии	Вид деятельности <i>W</i> , предусматривающий определение того, что делать	Вид деятельности <i>H</i> , предусматривающий определение того, как делать	Вид деятельности <i>D</i> , предусматривающий выполнение
Стадия планирования и создания	Разработка целей. Определение стратегии. Определение потребностей в процессах ТЛС	Разработка требований. Определение концепции. Проектирование услуг ТЛС. Планирование технологии. Планирование обеспечения услуг.	Определение частей (компонентов). Предоставление услуг. Испытание. Поставка услуг
Стадия эксплуатации деятельности	Определение потребностей в обеспечении. Определение использования	Определение требований к эксплуатации ТЛС. Определение требований к логистической поддержке	Эксплуатация системы. Логистическая поддержка процессов
Стадия рециклинга и утилизации	Определение потребностей в рециклинге	Определение требований к рециклингу	Рециклинг услуг. Снятие с эксплуатации

ПЛС такого типа имеет переменную структуру (различное количество модулей для выполнения заказов) и способна «наращивать» преимущественно внешние модули в зависимости от объема и качества выполняемых заказов. За счет автономных модулей при интегрированном взаимодействии процессов различных этапов жизненного цикла образуется своеобразный «виртуальный центр» на основе задания функции для услуги. Систематически осуществляемые оценки соответствия направлены на выявление слабых мест в процессах и результатах, что сказывается на снижении общих издержек и потерь. Это дает возможность планировать улучшение всей деятельности ПЛС с целью повышения эффективности и устойчивости процессов на всех иерархических уровнях (рис. 1).

Иерархическая структура построена по критерию приемлемого риска. «Риск» с точки зрения существующих требований означает сочетание (комбинацию) вероятности и степени ущерба, которое может возникнуть в опасной (сбойной) ситуации. Оценка риска продукции выступает одним из условий выпуска безопасной продукции на рынок. В Европе она принимается во внимание на различных этапах жизненного цикла: производства, поставки, эксплуатации и послепродажного обслуживания. Оценка деятельности процессов жизненного

цикла может зависеть от различных характеристик и решаемых стратегических и оперативных задач.

Выявление слабых мест и инцидентов в процессах сказывается на снижении общих издержек / потерь и скорости производственно-логистических процессов. Заказ на производство и доставку продукции считается выполненным, если он реализован в пределах заданного диапазона допуска. При рассмотрении общей надежности цепи поставок рассматривается комбинация всех элементов, взаимодействующих в рамках функционального логистического цикла в виде последовательной цепочки событий. С помощью операционных модулей, увязанных с производственным оборудованием и транспортно-подъемными средствами, обеспечивается взаимодействие между всеми технологическими и логистическими процессами. Здесь достигается согласованный вариант поставки продукции в режиме «автономного управления».

Взаимодействие модулей ПЛС обеспечивается с помощью электронных «досье», обладающих архитектурой комбинирования ресурсов-рисков и оценки производительности ПЛС. Например, управление досье доставки будет связано с импортными и экспортными операциями (управлением отправкой и приемкой грузов). Электронное «досье» является необходимым и эффективным инструментом управ-

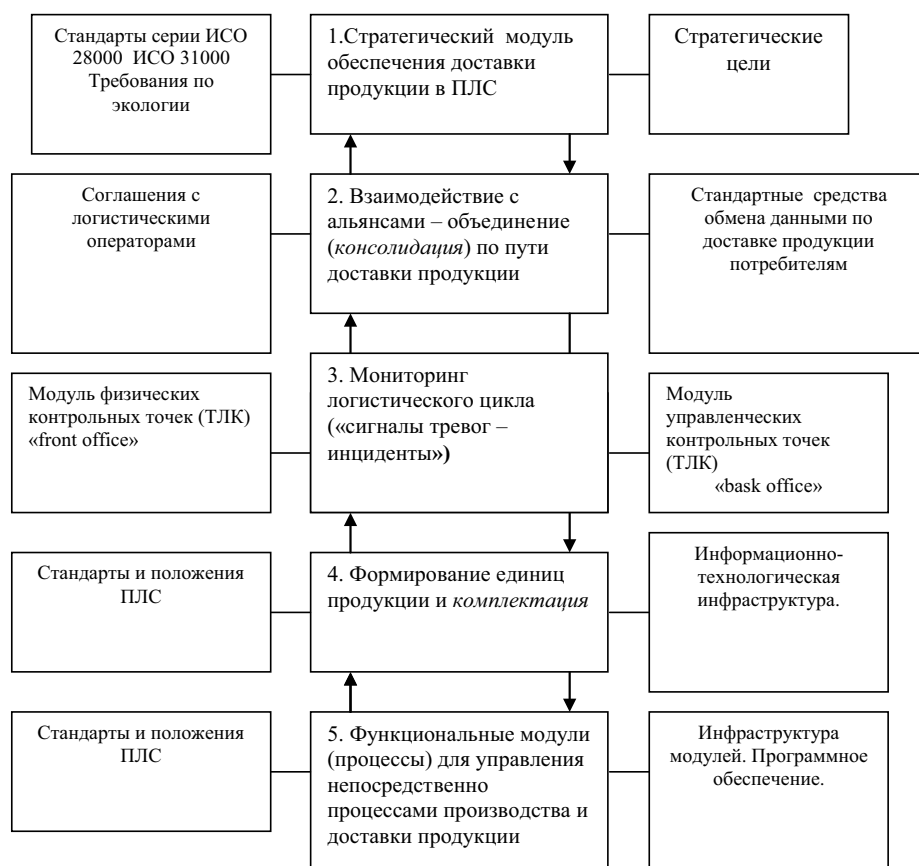


Рис. 1. Иерархическая структура обеспечения устойчивого функционирования ПЛС

ления процессом на всех этапах жизненного цикла. Оно может содержать определенную последовательность операций применительно к различным видам деятельности и центрам компетенции предприятия. Наряду с обработкой индивидуальных досье, которым соответствуют накладные и операции по вводу данных, с помощью интегрированных логистических модулей можно управлять группировкой досье или их консолидацией на основе объединения информационных ресурсов. При формировании схемы поставки продукции группируются данные о заказе на доставку грузов, о логистических этикетках единиц транспортируемых грузов (ЕТГ), а также информация для управления ими. При наличии схем поставки в базе данных выбор конкретной схемы связан с формированием профиля контроля (tracing) за выполнением последовательных событий административного характера.

В ходе анализа процессов получается подробное описание различных видов деятельности в сфере поставки продукции на определенном этапе жизненного цикла. Цель — собрать и проанализировать необходимую информацию о существенных событиях и выстроить систему показателей.

Показателями надежности производственно-логистических процессов будут вероятностные значения в интервале $0 \leq P \leq 1$. При этом «0» означает полное прекращение функционирования (отказ), а «1» — полное взаимодействие. Под надежностью процессов в ПЛС понимается вероятность достижения в определенный период и в рамках заданных допусков нормативных («эффективных») значений параметров. Заказ на поставку продукции считается выполненным, если он реализован в пределах области допустимых отклонений или области позитивных событий (рис. 2). Зоны в этих пределах — характеристика надежного функционирования процессов, которым соответствует «приемлемый» уровень риска.

Значения вероятности определяются, исходя из данных статистики и проектных значений параметров системы:

$$P_i = A/B,$$

где A — количество невыходов за пределы допуска; B — общее количество имеющихся данных.

Практическая значимость методического подхода заключается в выработке требований к формированию модели и процессов жизненного цикла ПЛС. Эти требования позволяют предприятию:

- объединить производственно-логистические ресурсы при проактивном управлении на основе единых организационно-технических модулей;
- повысить вероятность выполнения требований заказчиков к продукции и транспортно-логистическому обслуживанию на основе управления инцидентами;
- уточнить роль риск-менеджмента в управлении устойчивостью ПЛС на основе менеджмента непрерывности бизнес-процессов.

Ведущее место среди бизнес-моделей предприятия индустрии 4.0 должно отводиться моделям управления жизненным циклом ПЛС, особенно выпускающих продукцию с длительным временным циклом. Одна из главных идей системы управления жизненным циклом — эффективное использование непротиворечивого представления системы и окружающей ее среды в изначально несовместимых между собой организационно-технических систем «расширенной организации». Отличительная особенность — это способность сложных объектов функционировать в условиях сбойных ситуаций на основе концепции и методов проактивного управления.

Подводя итоги рассмотрения проблемы развития высокоэффективных интегрированных ПЛС в XXI в., необходимо отметить следующее. Актуальность проблемы выражается в создании новой архитектуры ПЛС с более высокими показателями, которые должны соответствовать глобальным изме-

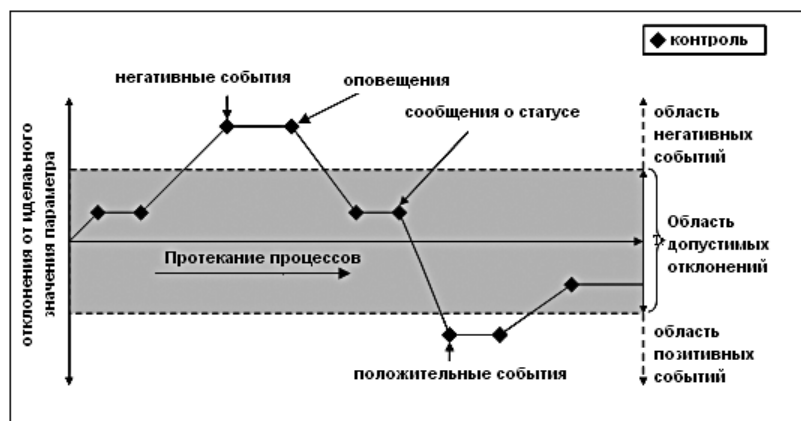


Рис. 2. Структура областей проактивного управления

нениям в современной индустрии. Это создает условия для адаптации предприятий к формированию сервис-ориентированного сектора промыш-

ленности России, обеспечения ее национальной безопасности и устойчивого развития в длительной перспективе.

Литература

1. *Карташев А.В., Некрасов А.Г., Атаев К.И.* Управление жизненным циклом сложной наукоемкой продукцией в интегрированных сетях поставок. Монография. М.: PrintUp, 2016 — 324 с.
2. *Носко А., Рахилин К.* Интралогистика — что это? // *Логистика*. 2016. № 8.
3. Повышение эффективности грузовых перевозок на основе создания устойчивой транспортно-логистической системы модульного типа для высокоскоростной обработки и доставки грузов / Под ред. Миротина Л.Б., Некрасова А.Г. М.: Техполиграфцентр, 2013. — 232 с.
4. ГОСТ Р ИСО 14258-2008. Концепции и правила моделей предприятия. М.: Стандартинформ, 2009.
5. ГОСТ Р 53647.2-2009. Менеджмент непрерывности бизнеса. Часть 2. Требования. М.: Стандартинформ, 2010.

References

1. *Kartashev A.V., Nekrasov A.G., Ataev K.I.* *Upravlenie zhiznennym tsiklom slozhnoy naukoemkoy produktsiy v integrirovannykh setyakh postavok* [Lifecycle Management of complex high-tech products in integrated supply chains]. Moscow, PrintUp Publ., 2016. 324 p.
2. *Nosko A., Rakhilin K.* *Intralogistika — chto eto?* [Intralogistics — what is it?]. 8, 2016.
3. *Povyshenie effektivnosti gruzovykh perevozok na osnove sozdaniya ustoychivoy transportno-logisticheskoy sistemy modul'nogo tipa dlya vysokoskorostnoy obrabotki i dostavki gruzov* [Improving the efficiency of freight transport on the basis of a sustainable transport and logistics system for the modular high-speed processing and delivery]. Moscow, Tekhpolygraftsentr Publ., 2013. 232 p.
4. *GOST R ISO 14258-2008. Kontseptsii i pravila modeley predpriyatiya* [GOST R ISO 14258-2008. The concepts and rules for enterprise models]. Moscow, Standartinform Publ., 2009.
5. *GOST R 53647.2-2009. Menedzhment nepreryvnosti biznesa* [GOST R 53647.2-2009. Business Continuity Management]. Moscow, Standartinform Publ., 2010.