

УДК 658.5.011

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ

Ивлев М.А.*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, e-mail: Ivlev-ma@yandex.ru*

В обзоре рассматриваются вопросы применения известных теоретических подходов и методов управления производственной организацией, которые могут быть использованы для решения задач проектирования продукции с новым качеством и задач повышения качества выпускаемой продукции – задач реализации радикальных и инкрементальных продуктовых инноваций. На основе применения разработанной автором универсальной системной модели интерактивного управления выполнен анализ методологий управления качеством, управления проектами и управления жизненными циклами. Обоснован вывод о перспективности формирования новой методологии управления производственной организацией при проектировании и развитии инновационной продукции на основе развития методологии управления качеством и ее интегрирования с развивающимся в последние годы проектным подходом. Сформулирована первоочередная задача – проведение системного анализа теоретических аспектов, соответствующих высшему уровню модели интерактивного управления.

Ключевые слова: конкурентоспособность, модель интерактивного управления, продуктовые инновации, управление проектами, управление жизненным циклом продукции

THE ANALYSIS OF THE APPROACHES TO MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ORGANIZATION FOR TASKS OF INNOVATION GOODS DESIGNING AND MODERNIZATION

Ivlev M.A.*FGBOU VPO «Nizhny Novgorod State Technical University. R.E. Alekseev»,
Nizhny Novgorod, e-mail: Ivlev-ma@yandex.ru*

In the review the questions of application of the known theoretical approaches and methods of management of industrial organization which can be used for the decision of tasks of designing of goods with new quality and tasks of increase of quality of made goods – tasks of realization of radical and incremental goods innovation, are considered. On the basis of application of the universal system model of interactive management the, developed by the author, analysis of methodologies of quality management, management of the projects and management of life cycles is executed. The conclusion about perspective of formation of new methodology of management of industrial organization at designing and development innovation goods on the basis of development of methodology of quality management and its(her) integration with the design approach, developing per last years is proved. The prime task – realization of the system analysis of theoretical aspects appropriate to a highest level of model of interactive management is formulated.

Keywords: competitiveness, model of interactive control, product innovation, project management, goods life-cycle management

Ключевыми в конкурентной борьбе видами деятельности производственных организаций (ПО) – хозяйствующих субъектов общественного производства становятся разработка новой и модернизация (развитие) выпускаемой продукции и услуг на основе соответствующих им радикальных и инкрементальных инноваций [1, 2]. К известным и широко применяемым на практике методологиям и инструментально-технологическим средствам управления продуктовой инновационной деятельностью рассматриваемых ПО относятся: управление качеством (УК), управление проектами (УП), управление на основе моделей жизненных циклов (ЖЦ) [3–5]. Их укрупненная характеристика, включая современные направления развития, представлена на рисунке.

В связи с этим возникает необходимость анализа возможностей указанных методологий для решения задач управления ПО на стадии *внешнего проектирования*, сочетающих принятие управленческих решений на основе методов менеджмента (решений ЛПР) с формализованными методами и средствами поиска оптимального (или рационального) управления. Важность такой работы состоит в том, что результаты внешнего проектирования определяют потребительскую ценность (качество) инновационной продукции и служат основой дальнейшей разработки технического задания на ее внутреннее проектирование. Объекты и процессы управления ПО при проектировании имеют сугубо информационный характер и имеют

место быть в виртуальной вычислительной среде, наиболее эффективно формируемой информационными компьютерными технологиями. Взаимодействие ЛПР с виртуальными объектами управления обуславливает его *интерактивный характер* [4, 5].



Методологии и технологии управления ПО

Аналитический материал данной работы разработан и представлен на основе применения универсальной системной модели интерактивного управления (ИУ) активными системами, которая имеет вид [6]:

$$K = \langle S, C, M, O, P, X, U, Mt \rangle,$$

где S – подсистема семантического обеспечения моделирования; C – подсистема формализованных схем; M – подсистема математического моделирования объекта управления; O – подсистема моделирования задач управления; P – подсистема программного обеспечения управления; X – подсистема автоматического расчета оптимальных решений; U – подсистема формирования управленческих решений; Mt – подсистема мониторинга объекта управления (определения невязки управления).

Модель представляет собой многоуровневую иерархическую структуру, на верхнем уровне (уровне 1) которой находится подсистема S , и является методическим шаблоном, позволяющим оценить адекватность известных подходов к организации интерактивного управления решаемым задачам [6]. Учтем, что результаты анализа методологии УК продукции, выполненного автором ранее на основе системной модели

интерактивного управления, представлены в работе [7].

Анализ методологии управления проектами

Современный этап эволюции проектного управления предлагается характеризовать следующими «точками роста», обусловленными особенностями экономических процессов в общественной практике:

■ Следует согласиться с суждением о том, что инновационная экономика потребовала появления проектного подхода и развивается благодаря ему [4, 5, 8]. Следовательно, управление проектами будет в первую очередь совершенствоваться в тех направлениях, которые определяют инновационный характер деятельности предприятий и организаций. К числу таких направлений необходимо причислить не только промышленное производство, но и высокотехнологичные непроизводственные сферы. К последним следует отнести сферу профессионального образования, включая кроме программ подготовки специалистов, переподготовку кадров промышленных предприятий и повышение их квалификации [9–11]. Данное направление требует исследования и адаптацию проектного подхода к новым областям применения.

■ Другим важным направлением развития УП является расширение границ деятельности, подпадающей под проектное управление. Это направление обусловлено необходимостью обеспечить окупаемость затрат на проект, осуществляемый хозяйствующим субъектом экономики на принципах самоорганизации. Проект продлевается на период, считавшийся традиционно непроектным, т.е. операционным, в течение которого результат проекта получит одобрение потребителя и найдет рынок сбыта, показав тем самым экономическую эффективность. Успешные попытки расширения границ участников проекта (в том числе и команды УП) и модернизации механизмов их взаимодействия, предпринятые, в частности, под руководством автора, осуществлены на основе принципов социального партнерства производителей и потребителей продукции [11–14].

Применение системной модели интерактивного управления как методического шаблона анализа к методам и инструментам УП дает результаты, приведенные в табл. 1. Знак \emptyset показывает отсутствие в ней соответствующей подсистемы модели интерактивного управления, что свидетельствует о доминировании интуитивного подхода к принятию решений. На всех иерархических уровнях модели ИУ современные си-

стемы УП не обеспечивают формализованную поддержку управления в предметной области. Они развиты для планирования и контроля работ во времени, по качеству (в рамках стандартов ISO), стоимости и другим аспектам, не в полной мере характеризующим концепцию и цели проекта, т.к. базируются на методах и моделях, не зависящих от потребительских свойств продукции и лишь косвенно учитывающих предпочтения потребителей [5].

ни представляет собой S-образную логистическую кривую [15]. С точки зрения производителя необходимо стремиться сократить первые стадии ЖЦ (затратную стадию разработки продукции и малоэффективную стадию роста ее реализации), увеличить время насыщения и отдалить стадию снижения потребности.

Главными факторами, влияющими на продолжительность отдельных стадий и всего ЖЦ в целом, являются: изменение

Таблица 1

Результаты анализа методологии управления проектами

Уровни / подсистемы модели ИУ	Содержание/характеристики уровней модели ИУ применительно к методологии управления проектами
1 / S	Теория иерархических систем, парадигма типов производства
2 / C	Иерархические структуры работ, сетевые диаграммы, диаграммы Гантта
3 / M	Модели сетевого планирования и управления
4 / O	Модели ресурсного и временного планирования работ
5 / P	Программные продукты «Microsoft Project», «Spider Project», «Primavera Planner Project» и др.
6 / X	Календарные планы выполнения работ с назначением ресурсов
7 / U	Планирование работ, базирующееся на планах X
8 / Mt	Контроль соответствия реализации проекта планам U

Анализ методологии управления ЖЦ

При решении задач управления производственной организацией жизненный цикл ее продукции рассматривается в двух аспектах: как модель востребованности продукции во времени и как типовая последовательность действий над ней при проектировании, производстве и модернизации (развитии).

Жизненный цикл как динамическая модель востребованности продукции

Декларированной целью концепции управления ЖЦ является обеспечение конкурентоспособности товаров и услуг. Последняя определяется совокупностью свойств продукции, необходимых и достаточных для того, чтобы она в определенный момент времени могла быть реализована по сопоставимым ценам на конкретном рынке наряду с продукцией других производителей, удовлетворяющей одинаковую с данной конкретной общественную потребность.

Такое представление ЖЦ диктует следующий состав состояний продукции: *разработка* и *выведение продукции на рынок, рост реализации, зрелость (насыщение) и снижение потребности (упадок)*. Зависимость востребованности продукции (например, по индикатору дохода от рыночной реализации) от време-

спроса потребителя на конкретные продукты, прогресс технологии, который способствует разработке новых, более совершенных товаров. Однако, чем существеннее новшество, тем выше неопределенность в принятии решений и риск неудач: свойства продукции окончательно не определены, технология находится в стадии развития, конкуренты неизвестны, рынок плохо идентифицирован и остро ощущается отсутствие информации. Отсюда следует вывод об актуальности эффективного управления начальными стадиями ЖЦ – разработки и постановки на производство новой продукции. А эта задача, в свою очередь, требует формализованного описания указанных стадий, что сегодня далеко от выполнения.

Кроме того, на разных стадиях ЖЦ процессы разработки, изготовления и сбыта описываются специалистами на разных профессиональных языках, что затрудняет их взаимодействие и согласование стадий ЖЦ продукта. Вторым результатом анализа является констатация необходимости в одновременном производстве совокупности разных товаров, находящихся на разных стадиях ЖЦ. Сочетание таких «разнофазных» ЖЦ и соответствующих им выпускаемых образцов товаров в продуктовой линейке предприятия направлено на обеспечение его финансовой устойчивости [15].

Таблица 2

Результаты анализа методологии управления жизненными циклами

Уровни / подсистемы модели ИУ	Содержание/характеристики уровней модели ИУ применительно к методологии управления жизненными циклами
1 / <i>S</i>	Теории циклов развития, циклы Кондратьева
2 / <i>C</i>	Логистические кривые развития (кривая Перла, кривая Гомперца)
3 / <i>M</i>	Трендовые модели, временные ряды
4 / <i>O</i>	∅
5 / <i>P</i>	∅
6 / <i>X</i>	∅
7 / <i>U</i>	Эвристические решения, базирующиеся на моделях подсистемы <i>M</i>
8 / <i>Mt</i>	Контроль соответствия производственной программы запросам потребителей

Результаты анализа методологии управления ЖЦ на основе системной иерархической модели интерактивного управления представлены в табл. 2. Из нее следует, что формализованные подсистемы управления развиты только для отдельных уровней (фаз) управления и не созданы необходимые для интерактивного управления его подсистемы (подсистема математического моделирования задач управления, подсистема программного обеспечения управления и подсистема автоматического расчета оптимальных/рациональных решений), что обуславливает его эвристический характер и соответствующую ему ограниченную эффективность управления.

Жизненный цикл как типовая последовательность действий над продукцией

Многолетний опыт в управлении ЖЦ зафиксирован в нормативных документах (ГОСТ Р 15.000-94, ГОСТ Р 51814.6-2005) и работах [16, 17]. В табл. 3 приведены стадии ЖЦ продукции и соответствующие информационные системы их поддержки. К предмету исследования наиболее близки первые стадии ЖЦ продукции, закладывающие основу ее конкурентоспособности. Именно на них в соответствии с ГОСТ Р 15.000-94 решаются ключевые задачи:

– всестороннее технико-экономическое обоснование возможности и целесообразности разработки (модернизации) продукции;

– сокращение сроков и затрат на разработку, производство и ремонт, а также затрат на эксплуатацию (применение, хранение) продукции;

– разработка, производство продукции высокого качества, отвечающей современным требованиям безопасности для жизни и здоровья людей, охраны окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости,

экономии материально-технических, энергетических ресурсов;

– своевременное обновление устаревшей продукции.

Характерными особенностями информационных систем поддержки стадий ЖЦ (табл. 3) являются: концентрация на формировании коммерческих данных о выпускаемых товарах и реализуемых услугах, сведений о технических характеристиках продукции, об объемах заказов, а также направленность на составление и выдачу запрашиваемых пользователем системы разнообразных отчетов. Они ограничивают область возможных управленческих решений – базу адаптации ПО как открытых систем [16].

Следует отметить появление нового направления по созданию информационной поддержки инновационного процесса в течение всего жизненного цикла продукции – САИ систем (Computer-Aided Innovation). Однако современные САИ-системы в основном базируются на методах психологической активизации мышления конструктора, управления качеством, решения изобретательских задач и не в полной мере поддерживают ключевой процесс определения требований потребителей, подлежащих удовлетворению посредством потребления/эксплуатации продукта ПО.

Заключение

Результаты рассмотрения подходов к управлению производственной организацией показывают необходимость проведения системного анализа теоретических аспектов, соответствующих высшему уровню модели интерактивного управления. Отсутствие формализованной поддержки организационного управления наиболее негативно проявляется при разработке концепции новой продукции, определяющей спрос на нее и продолжительность ее ЖЦ,

Таблица 3

Системы поддержки ЖЦ продукции

Наименование стадии ЖЦ			Информационные системы
по ГОСТ Р 15.000-94 (типовой ЖЦ изделий)	по терминологии CALS	по ГОСТ Р 51814.6-2005	
Исследование и обоснование разработки	Маркетинговые исследования	Планирование и разработка концепции	Системы управления взаимоотношениями с заказчиками – CRM (Customer Relationship Management), автоматизации инновационных процессов CAI (Computer-Aided Innovation)
Разработка: – конструкции – технологии	Проектирование	Проектирование и разработка (конструкции)	Системы расчетов и инженерного анализа – CAE (Computer Aided Engineering), конструкторского проектирования – системы CAD (Computer Aided Design).
	Подготовка производства	Проектирование и разработка (технологии). Подготовка производства	Системы технологического проектирования – CAM (Computer Aided Manufacturing)
Производство	Производство	Производство и действия по улучшению	Системы управления цепочками поставок – Supply Chain Management (SCM). Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП): ■ системы планирования и управления предприятием ERP (Enterprise Resource Planning), ■ системы планирования производства и требований к материалам MRP-2 (Manufacturing Requirement Planning)
Эксплуатация (применение, хранение)	Эксплуатация, обслуживание	–	Интерактивные электронные технические руководства IETM (Interactive Electronic Technical Manuals)
Ремонт	Утилизация	–	–
Снятие с производства (эксплуатации)			

а также при определении времени перехода на выпуск новых моделей товара. Это обстоятельство является причиной производства не востребованной рынком продукции и падения конкурентоспособности производственной организации [4, 5].

Жизненный цикл продукции имеет разрыв на стыке стадий концептуального проектирования и последующих стадий конструкторско-технологического проектирования и изготовления продукции, что затрудняет процесс создания ее конкурентных образцов и процедур обновления линейки производимых товаров. При этом критерий эффективного производства высококачественной продукции – сертификация систем качества на соответствие требованиям стандартов ИСО серии 9000 – является необходимым, но недостаточным [7].

Ограниченность применяемых на практике моделей организационного управления сдерживает применение эффективного интерактивного механизма управления ПО и вызывает необходимость их совершенствования. В рамках поставленных задач перспективным пред-

ставляется направление развития методологии управления качеством на основе ее интегрирования с развивающимся в последние годы проектным подходом. Теоретическими основаниями такой работы могут служить результаты моделирования инновационной продукции на основе учета решений, принимаемых ее производителями и потребителями [17–21].

Список литературы

1. Инноватика: учебник для вузов / С.Г. Селиванов, М.Б. Гузаиров, А.А. Кутин. – М.: Машиностроение, 2007. – 721 с.
2. Ивлев М.А. Макромодели инновационной деятельности // Интеграл. – 2008. – № 3. – С. 83–85.
3. Ивлев М.А. Методология и интерактивная технология концептуального управления производственно-экономическими системами // Организатор производства. – 2011. – № 3(50). – С. 24–28.
4. Ивлев М.А. Методология и технологии управления социально-экономическими системами при проектировании и развитии инновационного продукта: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Уфа, 2014. – 32 с.
5. Ивлев М.А. Методология и технологии управления социально-экономическими системами при проектировании и развитии инновационного продукта: дис. ... д-ра техн. наук. – Нижний Новгород, 2014. – 355 с.

6. Ивлев М.А. Системная модель интерактивного управления // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – Т. 16. – № 2. – С. 30–36.
7. Ивлев М.А. Анализ императива качества продукции на основе системной модели интерактивного управления // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – Т. 16. – № 2.1. – С. 138–145.
8. Харви Л. Как стимулировать инициативу и инновации в организации // Управление проектами. – 2004. – № 1. – С. 42–44.
9. Ивлев М.А. Управление проектами в профессиональном образовании: теория и практика // Экономика и управление. – 2008. – № 3. – С. 220–226.
10. Ивлев М.А. Инновационные технологии управления: оценки и задачи развития в сфере профессионального образования // Интеграл. – 2008. – № 1. – С. 113–115.
11. Ивлев М.А. Многомерная модель производства качества как основа управления высокотехнологичными проектами // Интеграл. – 2008. – № 4. – С. 93–95.
12. Ивлев М.А. Межотраслевые комплексы как направление инновационного развития: производственно-образовательные альянсы // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2009. – № 2(16). – С. 85–96.
13. Ивлев М.А. Закономерности эволюции системы управления инновационными бизнес-процессами организации // Интеграл. – 2009. – № 1(45). – С. 116–118.
14. Ивлев М.А. Нелинейный жизненный цикл как модель механизма взаимодействия родительской организации и проектной структуры // Экономика и управление. – 2009. – № 1/4. – С. 81–85.
15. Ивлев М.А., Яшин С.Н. Планирование социально-экономических проектов на основе трендовых моделей бизнес-процессов // Вестник ИжГТУ. – 2009. – № 2(42). – С. 125–128.
16. Ивлев М.А. Открытые производственные системы // Перспективы науки. – 2010. – № 2(4). – С. 120–124.
17. Ивлев М.А. Бинарные цепочечные структуры как модели дифференцированной продукции // Бизнес-информатика. – 2010. – № 4(14). – С. 21–28.
18. Ивлев М.А. Расчет концептуальных параметров открытых производственных систем на основе бинарных моделей // Организатор производства. – 2010. – № 3. – С. 9–14.
19. Ивлев М.А. Парадигма производства-потребления дифференцированной продукции // Перспективы науки. – 2010. – № 5(07). – С. 109–113.
20. Ивлев М.А. Математические основы теории производства-потребления: определение вида, структуры и параметров моделей // Бизнес-информатика. – 2013. – № 1(23). – С. 10–18.
21. Ивлев М.А. Математические основы теории производства-потребления: характеристика и условия непротиворечивости графовых моделей // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1(часть3). – С. 707–713.