

УДК 338.2

Управление инновационным процессом на промышленных предприятиях

© 2015 г. А.А. Андреева, Ю.Н. Мансуров, С.Ю. Мансуров, Д.В. Миклушевский*

Одной из проблем развития инновационной экономики является отсутствие механизмов управления инновационным процессом. Это в первую очередь касается промышленного производства – основы экономики. Располагая как научным, так и инновационным потенциалом, Россия на настоящий момент имеет ограниченное количество инновационных предприятий, поскольку внедрение инноваций не получило широкого распространения, в том числе из-за отсутствия механизмов их внедрения и управления ими. Для эффективного внедрения инноваций необходимо разработать пошаговые действия, которые позволяют либо внедрять собственные разработки, либо использовать сторонние объекты интеллектуальной собственности, и тем самым организовать процесс внедрения инноваций. Статья посвящена управлению инновационным процессом, одной из важнейших областей менеджмента инноваций. Обоснована необходимость в разработке моделей инновационного процесса и представлена система управления инновациями. Авторами проанализированы поколения моделей инновационного процесса и представлен синтез всех моделей, а также выделены основные положительные стороны каждого поколения, которым должна соответствовать новая модель инновационного процесса. На основании анализа моделей инновационного процесса был разработан комплекс моделей, представляющий укрупненную модель, контекстную диаграмму инновационного процесса, а также комбинацию управляющих, основных и обеспечивающих процессов внедрения инноваций.

Ключевые слова: моделирование, инновационный процесс, система управления инновациями, управление бизнес-процессами, инновационный проект, управление качеством, управление инновациями.

Инновации признаны важнейшим конкурентным преимуществом экономики, основанной на знаниях. Исследования показывают, что, важность инноваций ставится на первый план на большинстве промышленных предприятий. При этом, хотя они продолжают тратить все больше и больше денег на внедрение инноваций, многие из инициатив не дают требуемой выгоды. И наоборот, одна из ключевых характеристик успешных инноваторов в странах с высокими темпами роста показателей инновационной экономики в том, что они управляют строгим поэтапным и дисципли-

нированным процессом, в сочетании с регулярным измерением каждого из факторов, затраченных на процесс выведения нового продукта на рынок [1–3].

В современных условиях инновационные процессы имеют самостоятельный институциональный статус и нуждаются в специфическом виде управления. Условия успешной разработки инновации – это наличие системы управления инновациями в компании (в данном случае – промышленности), а именно компания: принимает во внимание нужды потребителей; выстраивает собственную стратегию, так же как технологические возможности и ресурсы компании; определяет цели для инновационного процесса; управляет и контролирует различные фазы инновационного процесса с целью уменьшения рисков.

Существует множество причин, почему необходимо моделирование бизнес-процесса инновации [4]. Важнейшей из них является то, что на настоящий момент инновационная экономика в России не имеет значительного развития, внедрение инноваций происходит не во всех отраслях экономики. Поэтому цель данной работы – представить результаты разработки моделей всех стадий инновационного процесса, в первую очередь для промышленного производства – основного звена экономики, основанной на знаниях. В процессе разработки моделей необходимо было решить следующие задачи: четко разграничить исходные данные и конечную продукцию процесса внедрения инновации; смоделировать подпроцессы таким образом, чтобы на их

* Андреева А.А. – аспирант кафедры материаловедения и технологии материалов. Инженерная школа дальневосточного федерального университета (ДВФУ). 690922, приморский край, о. Русский, Кампус ДВФУ, корпус А, Россия. andreeva.dvfu@gmail.com.

Мансуров Ю.Н. – д-р техн. наук, доц. Руководитель ООП «Инноватика», зав. каф. Материаловедения и технологии материалов ДВФУ, 690091 г. Владивосток, ул. Суханова, 8, Россия. yulbarsmans@gmail.com.

Мансуров С.Ю. – аспирант кафедры менеджмента. Школа экономики и менеджмента дальневосточного федерального университета (ДВФУ), 690922, приморский край, о. Русский, Кампус ДВФУ, корпус А, Россия. saidnumon@mail.ru.

Миклушевский Д.В. – Аспирант каф. ИКСС. Инженерная школа дальневосточного федерального университета (ДВФУ). 690922, приморский край, о. Русский, Кампус ДВФУ, корпус А, Россия. dm@mail.ru.

основе можно было построить процесс внедрения новшества на любом промышленном предприятии; выделить основные бизнес-процессы в цепочке от идеи до внедрения инновации; разработать составляющие каждого подпроцесса с целью уменьшения рисков и обеспечения успешности инновации.

Научная новизна работы состоит в том, что предложена модель внедрения инновации в промышленность, позволяющая снизить риски инновационного процесса в целом. Отличие предлагаемой модели заключается в том, что она применима как в целом, так и частями, в зависимости от уровня развития предприятия. В ней разработаны составляющие всех подпроцессов. Практическая ценность работы заключается в возможности применения моделей и подпроцессов внедрения инновации на промышленных предприятиях.

Для успешного инновационного продукта система управления инновациями требует наличие исходных данных и конечных продуктов (соответствующих «входов» и «выходов», **рис. 1**).



Рис. 1. Входы и выходы системы управления инновациями
[The inputs and outputs of innovation management]

Для того чтобы управлять инновационным процессом эффективно, система управления инновациями должна быть способна определять правильные решения для достижения выходов согласно рис. 1. Система управления инновациями должна определять точный продукт или характеристики, которые должны быть разработаны и описывать соответствующие цели и уровни разработки. Временные характеристики также являются важным элементом данной системы, поскольку очевидно, что либо появ-

ятся финансовые проблемы, либо отставание от конкурентов. Точное количество инвестиций также очень важно для инновационного процесса. Если компания инвестирует слишком мало для разработки продукта, окажется тяжело достичь целей и быть способным конкурировать с соперниками. В то же время, если инвестировать слишком много, компания может потерять конкурентную стоимость продукта. Четвертый важный выход – это эффективное внедрение инновационного процесса. На результат инновационного процесса влияет качество выделенных входов и выходов, которые зависят от типа предприятия и производимой продукции.

Инновации служат специфическим инструментом предпринимательства [5]. Так как если создание и коммерческое использование технико-технологических нововведений трактовать как инновационный бизнес, оно должно быть представлено как бизнес-процесс.

Бизнес-процесс инноваций – это действия управленческого персонала в хозяйственном процессе, которые выражаются множеством видов организационно-управленческой деятельности внутри предприятия, имеющие свой вход и выход. Бизнес-процесс инноваций есть упорядоченная совокупность работ во времени и пространстве с указанием их начала и конца. С целью систематизации моделей инновационного процесса необходимо оценить известные модели [2; 6–10]. На основе их анализа построены основные характеристики, присутствующие модели каждого поколения (**табл. 1**).

Анализ известных моделей инновационного процесса позволяет сделать следующие выводы:

- модели построены по шаблону: генерирование инновационных идей, создание технологий, проектов; разработка концепций, оценка и отбор концепций, разработка и реализация продукта или технологии;
- инновации предложены либо рынком, либо технологическим толчком, либо сочетают в себе и то, и другое;
- открытые модели инновационного процесса относятся к сетевому подходу;
- модели игнорируют эксплуатацию инновации на рынке, что неприемлемо, поскольку эксплуатация

Основные характеристики инновационного процесса [Main characteristics of the innovation process]		
Модель	Поколение	Характеристики
Технологического толчка	Первое	Простой линейный, последовательный процесс, основанный на R&D и научных исследованиях
Выталкивание рынком	Второе	Простой линейный, последовательный процесс, основанный на маркетинге. Рынок – это источник новых идей для научных исследований
Сопряженная модель	Третье	Взаимодействие между различными элементами с учетом обратных связей между ними, основанное на интеграции научных исследований и маркетинге
Интерактивная модель	Четвертое	Комбинация push и pull моделей, взаимодействие в рамках фирмы, основанное на внешних связях
Сетевая модель	Пятое	Основано на аккумуляции знаний и внешних связях, системной интеграции и объединении во всестороннюю сеть
Модель открытых инноваций	Шестое	Идеи собственные и внешние, так же как внутренние и внешние пути к рынку, могут быть комбинированы для развития и продвижения новой технологии

Таблица 1

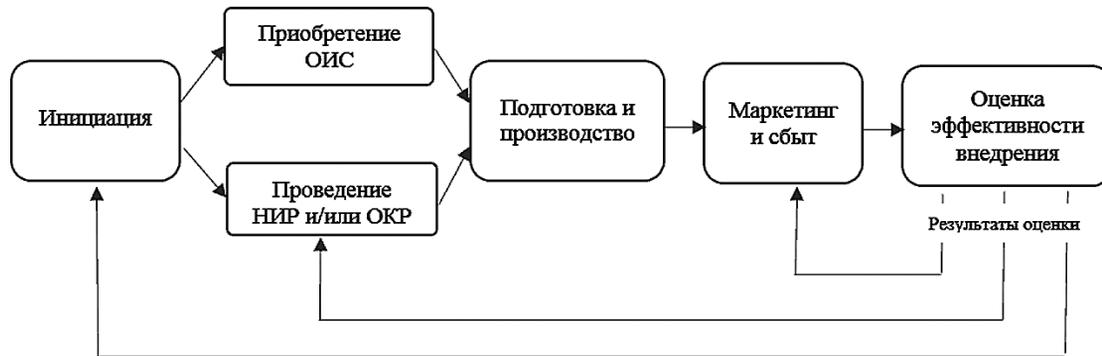


Рис. 2. Укрупненная модель инновационного процесса
[The integrated model of the innovation process]



Рис. 3. Контекстная диаграмма «Инновационный процесс»
[Context diagram «innovation process»]

является единственным механизмом для конкурентоспособности и финансового выживания.

Таким образом, можно выделить основные характеристики для новой, предлагаемой модели инновационного процесса, которые являются преимуществами каждой модели всех поколений. Модель инновационного процесса должна быть циклической, нелинейной, с горизонтальными и вертикальными связями, учитывающей влияние внутренних и внешних факторов, отображающей информационный поток и основных участников процесса. Укрупненная модель инновационного процесса представлена на рис. 2.

Эта модель включает пять этапов, является циклическим процессом и представляет основные обобщенные этапы инновационного процесса, которые наиболее рационально структурированы. Следует отметить, что данная модель не является линейной, так как подразумевает, что этапы процессов могут пересекаться.

Основное отличие данной модели от моделей предыдущих поколений в том, что в ней предусматривается альтернатива проведению НИОКР – приобретение объекта интеллектуальной собственности (далее – ОИС). Зачастую предприятия покупают право на пользование объектом ОИС и, минуя этап

Таблица 2

Входы и выходы инновационного процесса [The inputs and outputs of the innovation process]	
Вход	Краткое описание
Научные разработки	Завершенные или находящиеся в процессе разработки научные исследования. Данные исследования могут быть официально зарегистрированы в качестве интеллектуальной собственности, но это не обязательное условие. Инновационными разработками могут являться активы самой компании и активы, приобретенные у научных и образовательных учреждений
Портфель инновационных проектов	Перечень инновационных проектов компании, различающихся по срокам окупаемости, объемам вовлекаемых ресурсов, направленности, степени риска
Идеи, проблемы	Форма знания, которая может быть представлена в качестве концепции или замысла, но не была доведена до анализа или до разработки. Идеи могут быть предложены как потребителями, так и сотрудниками компании. Проблемы, выявленные потребителями или сотрудниками, также являются источником знания для преобразования в инновацию
Потребности потребителей	Могут быть представлены в виде проблемы или в качестве конкретного решения
Выход	Краткое описание
Интеллектуальная собственность	Преимущественный выход процесса. Новые знания, официально зарегистрированные соответствующей службой и имеющие юридическую значимость
Прибыль от продаж	Деньги, полученные в результате продажи инновационного продукта или услуги
Новые знания	Знания, полученные в результате внедрения инновации, которые могут быть применимы для данной инновации и/или для следующего инновационного процесса

Таблица 3

Ресурсы инновационного процесса [The resources of the innovation process]	
Ресурс	Краткое описание
Участники	Внешние и внутренние участники инновационного процесса: разработчики, персонал компании, потребители, конкуренты, государственные органы, инвесторы
Оборудование	Соответствующее оборудование и технологии, необходимые для генерации идей, разработки прототипа, проведения тестирования и запуска продукта на рынок
Технологии управления знаниями	Совокупность технологических решений для выявления, хранения, передачи, структуризации, обработки, преобразования, распространения, создания эффективного обмена и проведения других операций со знаниями и информацией

Таблица 4

Управляющее воздействие инновационного процесса [The control action of the innovation process]	
Управляющее воздействие	Краткое описание
Инновационная культура	Система норм, правил и способов осуществления нововведений
Нормативная документация	Свод законов, положений, правил и других нормативных документов, регулирующих инновационную деятельность

научных исследований, приступают к производству инноваций или сразу к их коммерциализации.

Для определения основных входов и выходов инновационного процесса, ресурсов и управляющего воздействия разработана контекстная диаграмма нотации IDEF0 (рис. 3).

Синтаксис стандарта IDEF0 не требует обязательного использования всех входов и достижения всех выходов, представленных на диаграмме процесса. Тем не менее данный набор входов и выходов является универсальным для внедрения инноваций различного типа. Описание типичных входов и выходов представлено в табл. 2.

Таким образом, для успешного выполнения инновационного процесса используется большое количество ресурсов для преобразования входов в выходы (табл. 3).

Вся инновационная деятельность регулируется следующими управляющими воздействиями (табл. 4).

Таким образом, диаграмма верхнего уровня представляет инновационный процесс – преобра-

зование знаний в новые знания или в инновацию. Данный процесс считается успешным при наличии людских ресурсов, технологической оснащенности и эффективного управления знаниями. Данный инновационный процесс находится под влиянием соответствующей культуры, портфеля инновационных проектов и утвержденной нормативной документации.

Далее разработана декомпозиция контекстной диаграммы, но уже в нотации IDEF3 для наглядного отображения логических связей между процессами. Кроме того, диаграмма верхнего уровня, являющаяся представлением основных бизнес-процессов, разработана в совокупности с управляющими и обеспечивающими бизнес-процессами (рис. 4).

Очевидный результат инновационной деятельности получается посредством выполнения основных бизнес-процессов, которые представлены на рис. 4 между блоками управляющих и обеспечивающих бизнес-процессов. Основные бизнес-процессы модели представлены на основе укрупненной моде-

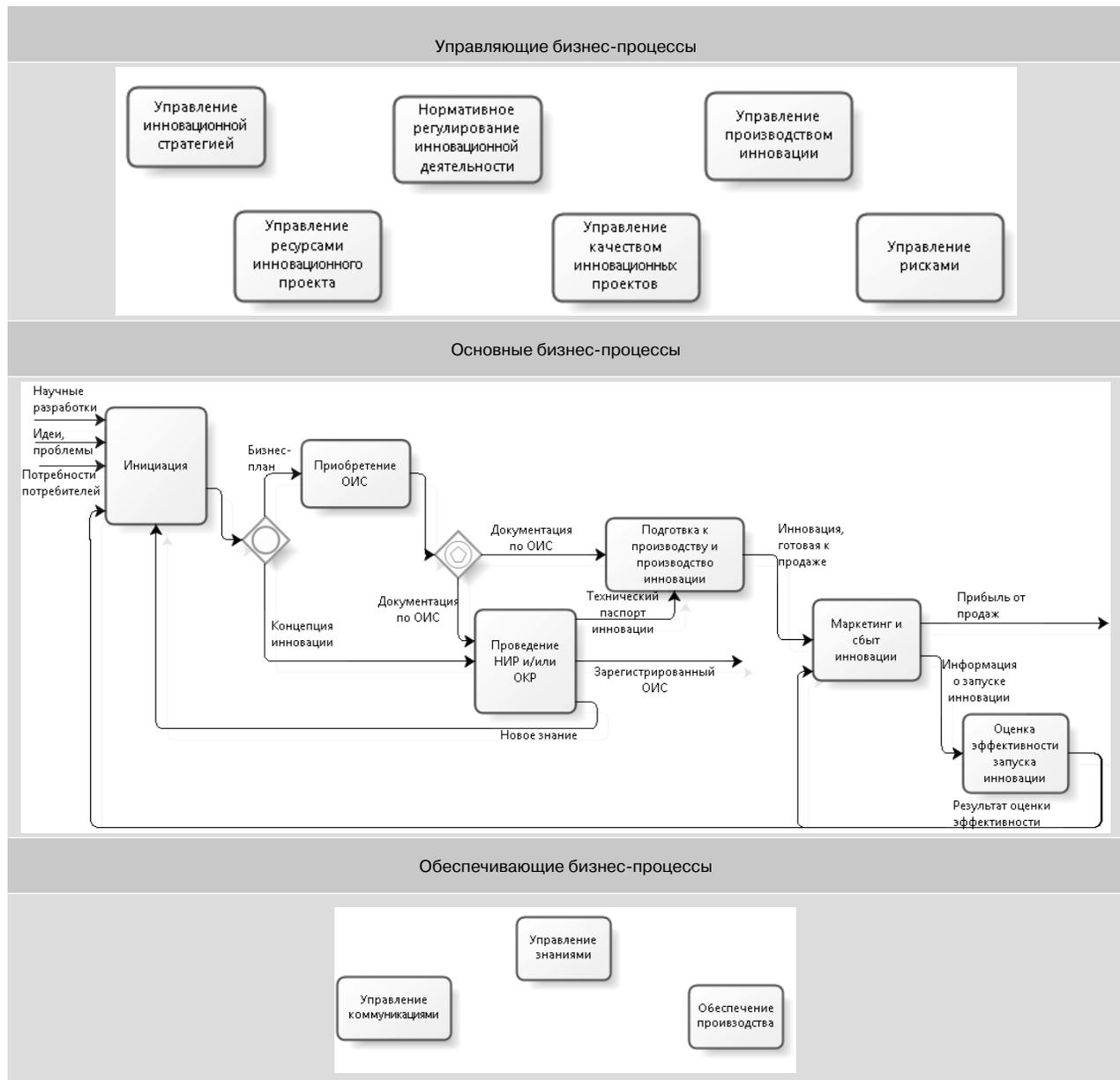


Рис. 4. Управляющие, основные и обеспечивающие процессы внедрения инновации
 [The control, and provides the basic process of implementing innovations]

ли инновационного процесса (рис. 2) и контекстной диаграммы (рис. 3).

Инновационный процесс начинается с инициации разработки инновации (рис. 5), состоящей в выборе цели инновации, постановке задач, поиске идеи инновации, ее технико-экономическом обосновании и в материализации идеи, формировании концепции инновации и разработке бизнес-плана, а также определении источников финансирования.

В случае если предприятие не имеет нематериальных активов в виде объектов интеллектуальной собственности, оно может приобрести право на использование активов сторонних организаций. В данном случае проводятся работы по поиску необ-

ходимого объекта интеллектуальной собственности, по покупке и сопровождению лицензии на право реализации проекта по внедрению инновации (рис. 6).

В случае если предполагается проведение собственных научных исследований или применение существующего объекта интеллектуальной собственности, подпроцесс начинается с проведения научных исследований. Если разработка инновации предполагает использование существующего приобретенного объекта интеллектуальной собственности без необходимости в проведении НИР, то этап начинается с ОКР, включающих в себя проектные работы, разработку необходимой технической документации, изготовление и тестирование опытного образца (рис. 7).

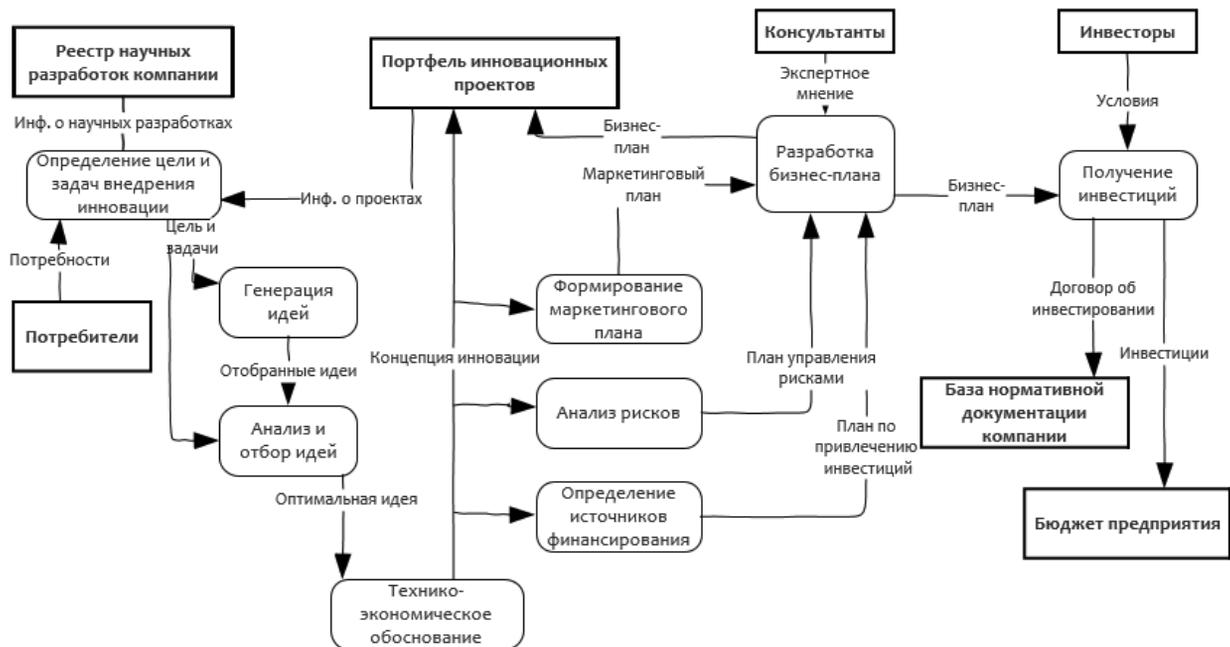


Рис. 5. Диаграмма процесса «Инициация»
[Diagram of the process «Initiation»]

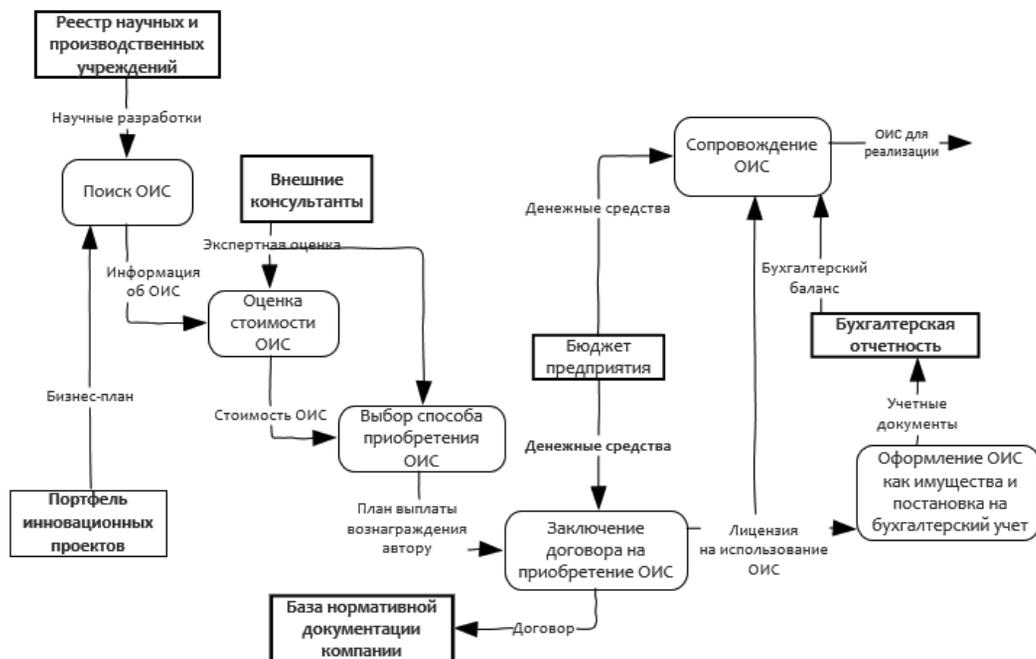


Рис. 6. Диаграмма процесса «Приобретение объекта интеллектуальной собственности»
[The process diagram «The acquisition of intellectual property»]

Следующим этапом после проведения исследований и экспериментов является подготовка к производству и производство инновации – деятельность по технологической и организационной подготовке и запуску производства инновации (рис. 8).

В связи с неопределенным количеством времени, затраченного на процессах «Проведение НИОКР (ОКР)»

и «Подготовка к производству и производство инновации», исследования, проведенные на этапе «Инициация», могут потерять актуальность. В случае обнаружения изменений на рынке следует внести их. Таким образом, этап маркетинг и реализация (сбыт) инновации заключается в разработке маркетингового комплекса, продаже и в дальнейшем диффузии инновации (рис. 9).

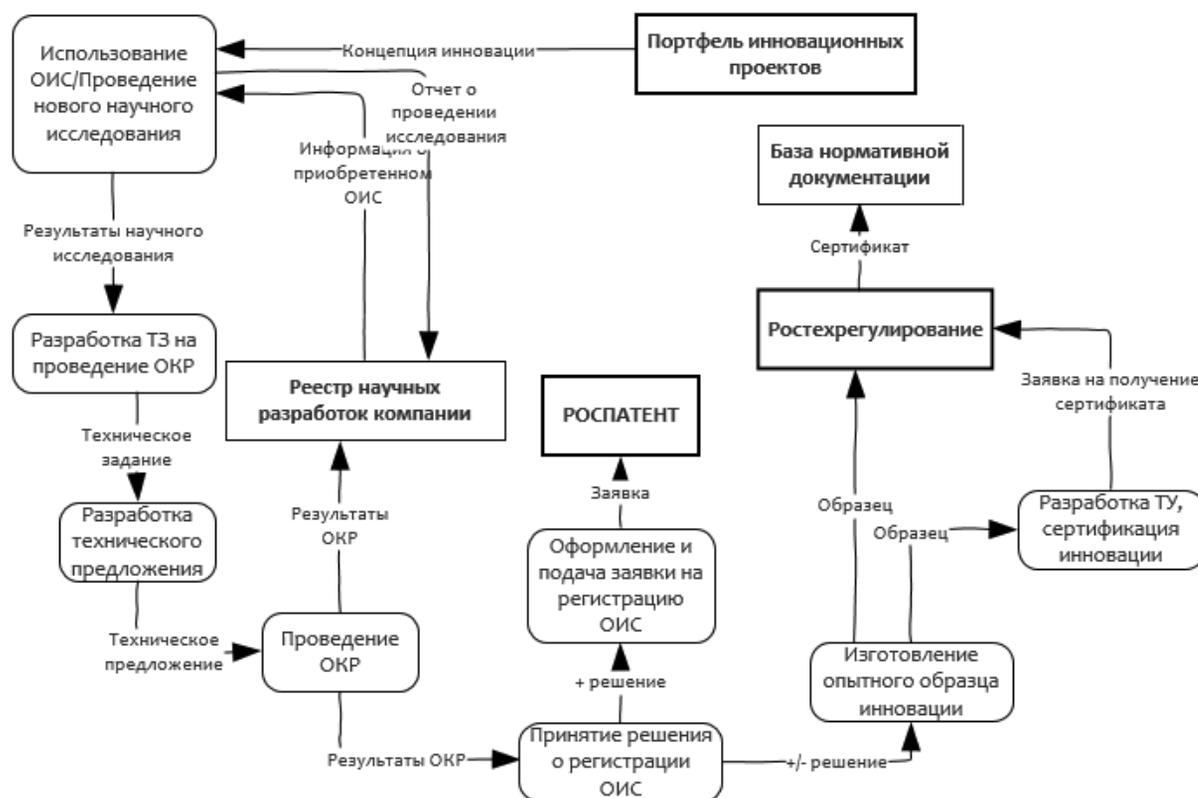


Рис. 7. Диаграмма процесса «Проведение НИР и/или ОКР»
[The process diagram «Conducting research and / or OCD»]

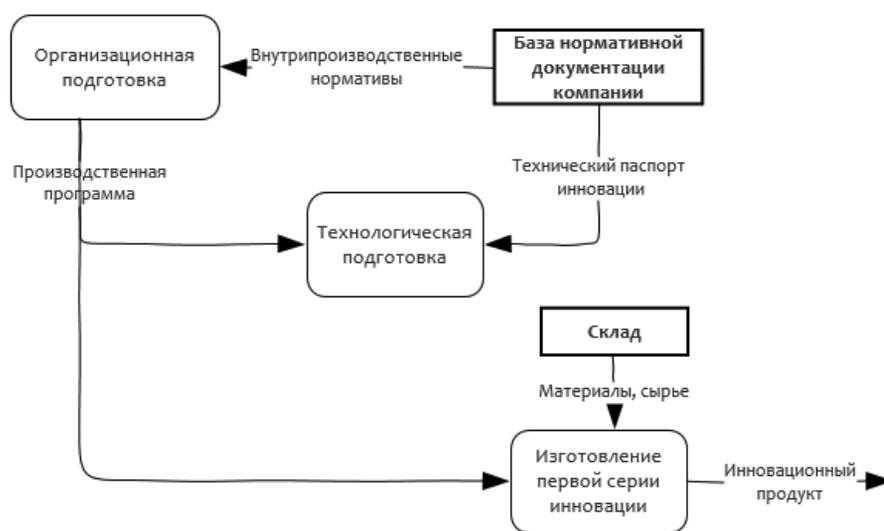


Рис. 8. Диаграмма процесса «Подготовка к производству и производство инновации»
[Diagram of the process «Pre-production production and innovation»]

Продажи инновации необходимо контролировать и оценивать на эффективность, так как данный вид деятельности не всегда приносит ожидаемый результат. Оценка эффективности внедрения инно-

вации – это деятельность по качественной и количественной оценке эффективности запуска нового продукта на рынок. Результат оценки эффективности – информация о том, стоит ли внести коррективы в новый продукт, оставить все как есть или же совсем убрать с рынка (рис. 10).

Выводы

На основе анализа известных моделей разработана детальная модель процесса внедрения инновации, которая обладает следующими преимуществами: имеет более достоверную прогнозную оценку стоимости; уменьшает степень риска невозврата вложенных средств; ускоряет финансирование выпуска продукта, внедрение инновации и насыщение ею рынка.

Предложенная модель позволяет выделить информационные потоки, наглядно отобразить теку-

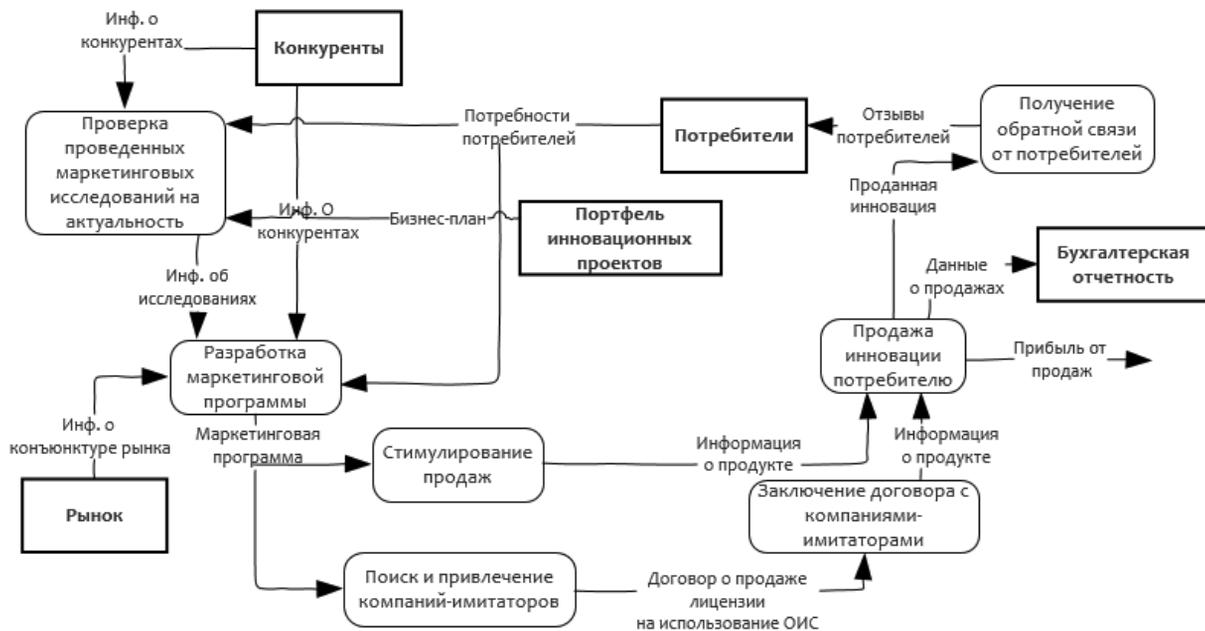


Рис. 9. Диаграмма процесса «Маркетинг и сбыт инновации»
[Diagram of the process «Marketing and sales innovation»]

щие операции документооборота в корпоративных системах обработки информации, раскладывает сложный процесс инновации на несколько более мелких частей, бизнес-процессы модели позволяют наглядно имитировать различные сценарии внедрения инновации, изменяя переменные: участников, ресурсы, оборудование, этапы, входы и выходы.

Моделирование инновационного процесса позволит сделать инновационную деятельность субъектов промышленности более гибкой, предсказуемой и может быть применена для всех типов промышленного производства.



Рис. 10. Диаграмма процесса «Оценка эффективности инновационного проекта»
[Diagram of the process «Assessment of the effectiveness of Innovative project»]

Библиографический список

1. Boston Consulting Group, Innovation 2010. A Return to prominence – and the Emergence of a New World Order, URL: <http://www.bcg.com/documents/file42620.pdf> (дата обращения: 12.02.2015).
2. Buijs J. Modelling Product Innovation Processes, from Linear Logic to Circular Chaos// Creativity and Innovation Management, V.12, №2, June 2003. P. 76-93.
3. Profits Down, Spending Steady: The Global Innovation 1000 by Barry Jaruzelski and Kevin Dehoff, 2009, URL: http://www.booz.com/media/uploads/Innovation_1000-2009.pdf (дата обращения: 02.03.2015).

4. Гриценко П.В. Усовершенствование классификационного аппарата реинжиниринга бизнес-процессов// Механизм регулирования экономики. 2010. № 1. С. 200–204.
5. Карпов А.Л. Конкурентное поведение в системе предпринимательской деятельности // Вестник Омского университета. Серия: «Экономика». 2012. № 3. С. 69–73.
6. Цона Н.В. Формирование модели управления инновационным процессом на предприятии// Экономика и управление. 2012. № 1. С. 30–36.
7. Меньшов В.П. Стадии и модели инновационных процессов на промышленных предприятиях // Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского. 2005. № 1. С. 308–311.

8. Robert G. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. Business Horizons / May-June 1990. Vol. 33. Issue 3. P. 44–54.

9. Trott P. (2005). Innovation Management and New Product Development. 3rd edition. Harlow, England: Pearson Education Limited

10. Niek D du Preez , Louis Louw. A Framework for Managing the Innovation Process, Conference: Management of Engineering & Technology, 2008. PICMET 2008. Portland International Conference.

Ekonomika v promyshlennosti (Economy in the industry)
2015, no. 2, April – June, pp. 30 – 38
ISSN 2072-1633

Innovation process management in industrial enterprises

A.A. Andreeva, Yu.N. Mansurov, S.Yu. Mansurov, D.V. Miklusherskiy – Far Eastern Federal University, 8 Suhanova St. Vladivostok 690950, Russia. saidnumon@mail.ru.

Abstract. One of the problems of innovative economy development is lack of mechanisms allowing to manage an innovative process. It relates in the first place to management of industrial production presenting the core of the economy. Having both scientific and innovative potential, Russia currently demonstrates a limited number of the innovative enterprises because the introduction of innovations was not widely adopted, partly due to the lack of mechanisms of their introduction and management. It is necessary to develop step-by-step actions which allow either to introduce own approaches or to apply third-party objects of intellectual property, thus organizing the process of innovation introduction. The article is dedicated to the innovation process management as one of the main fields of innovation management. The authors justify the necessity to develop innovation process models and present a system to manage innovations They analyzed generations of innovation process models and represent the synthesis of all of them. They underline advantages of each generation, which the new model must correspond to. According to the analysis, the authors developed the complex of models such as an enlarged model, the context model and the combination of management, core and innovation implementation support models.

Keywords: modeling, innovation process, innovation management system, business process management, innovation project, quality management, innovation management.

References

1. Boston Consulting Group, Innovation 2010. A Return to prominence – and the Emergence of a

New World Order, Available at: <http://www.bcg.com/documents/file42620.pdf> (accessed: 12.02.2015).

2. Jan Buijs. Modelling Product Innovation Processes, from Linear Logic to Circular Chaos. Creativity and Innovation Management. vol.12, no. 2. June 2003. P. 76-93.

3. Profits Down, Spending Steady: The Global Innovation 1000 by Barry Jaruzelski and Kevin Dehoff, 2009. Available at: http://www.booz.com/media/uploads/Innovation_1000-2009.pdf (accessed: 02.03.2015).

4. Gritsenko P.V. The improvement of the classification unit re-engineering of business processes. *Mekhanizm regulirovaniya ekonomiki*. 2010. no.1. Pp. 200–204. (In Russ).

5. Karpov A. L. Competitive behavior in the entrepreneurial activity system *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika»*. 2012. no. 3. Pp. 69-73. (In Russ).

6. Tsopa N.V. Formation of innovative process management model in the enterprise. *Ekonomika i upravlenie*. 2012. no. 1. Pp. 30–36. (In Russ)

7. Men'shov V.P Stages and models of innovation processes in industrial plants. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. Lobachevskogo*. 2005 no. 1. Pp. 308–311. (In Russ).

8. Robert G. Stage-Gate Systems: A New Tool for Managing New Products. Business Horizons. May-June 1990. Vol. 33. Issue 3. P. 44-54.

9. Trott P. (2005). Innovation Management and New Product Development. 3rd edition. Harlow, England: Pearson Education Limited

10. Niek D du Preez , Louis Louw. A Framework for Managing the Innovation Process, Conference: Management of Engineering & Technology, 2008. PICMET 2008. Portland International Conference.

Information about authors: *Mansurov Yu.N.* – Doctor of technical Sciences, associate Professor. Head. of the chair. *A.A. Andreeva, S.Yu. Mansurov, D.V. Miklusherskiy* – Graduate students.