

УДК 330.11

В. В. Глухов, Ю. К. Петреня, П. С. Шилин

ОРГАНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ОБЗОР ТЕОРЕТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ И ПРАКТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ

ГЛУХОВ Владимир Викторович – доктор экономических наук, профессор, Первый проректор. Высшая школа промышленного менеджмента и экономики. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия. E-mail: vicerector.me@spbstu.ru.

ПЕТРЕНЯ Юрий Кириллович – доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук. Генеральный директор ПАО «Силовые машины». Ул. Ватутина, д. 3, Лит. А, 195009, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: petrenya_yk@power-m.ru.

ШИЛИН Павел Сергеевич – начальник управления патентных исследований и интеллектуальной собственности. ПАО «Силовые машины». Ул. Ватутина, д. 3, Лит. А, 195009, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: shilin_ps@power-m.ru.

Статья посвящена рассмотрению актуального в настоящее время вопроса организации инновационной деятельности как основного инструмента обеспечения конкурентоспособности предприятия в нестабильных рыночных условиях. Представлен анализ различных трактовок и регламентирующих документов, определяющих терминологическую базу, приведен обзор и история развития моделей инновационного процесса. Также авторами рассмотрены практические подходы к организации инновационной деятельности в некоторых отечественных и зарубежных инжиниринговых компаниях.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА; ИННОВАЦИИ; ПРОМЫШЛЕННОСТЬ; НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ; НАУЧНЫЙ ОБЗОР; ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Теоретическая база. Принято считать, что начало теории инноваций положил австрийский ученый Йозеф Алоиз Шумпетер с введением понятия «инновация» в работе «Теория экономического развития» в 1912 году. Под «инновациями» он понимал новые комбинации сил и вещей в рассматриваемой сфере [7].

Термин «инновация» появился задолго до Шумпетера, и происходит от латинского слова «innovatio», что означает обновление или улучшение [1]. В словарях С.И. Ожегова и В.И. Даля понятие «инновация» отсутствует. В словаре С.И. Ожегова можно найти понятия «новация» (нечто новое, новшество) и «новшество» (новый порядок, новый обычай, новый метод изобретения, новое явление) [3]. В словаре В.И. Даля – «новшество», употребляемое как введение новизны, новых обычаев, порядков [2]. Под новшеством понимается новый порядок, новый обычай, новый метод, изобретение, новое явление. Русское словосочетание «нововведение», в буквальном смысле «введение нового», означает процесс использования новшества [1].

Следует отметить значительный недостаток большинства определений: инновации рассматриваются применительно к новым продуктам, техническим изменениям и социальным услугам, однако, редко затрагивают нововведения в области организации и управления. Эта особенность учтена в одном из основных международных стандартов об инновациях, разработанном Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Статистическим бюро Европейских сообществ (Евростат) – т.н. «Руководство Осло», который является основным источником понятийно-терминологической базы в сфере планирования и учета инновационной деятельности предприятий. В соответствии с данным документом, инновация есть внедрение какого-либо нового или значительно улучшенного продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связях [4].

Осуществление мероприятий по поиску новых решений, обоснованию и применению их в конечном продукте с целью получения экономического эффекта является инновационной деятельностью. За более чем 100 лет научных исследований в рассматриваемой области создано множество организационных подходов (табл. 1).

Таблица 1. Хронология развития моделей инновационного процесса

Годы	Модель/исследование	Автор
Начало XX в.	Введение понятий «инновация» и «разрушительное созидание»	Шумпетер

1920–50 гг.	Линейные модели «технологического толчка» (G1)	Росвелл
1960–70 гг.	Линейная модель «вытягивания спросом» (G2)	
1978 г.	Динамическая модель процессных и продуктовых инноваций	Абернати, Уттербак
1970–80 гг.	Совмещённая модель (G3)	Росвелл
1985 г.	Transilience maps	Абернати, Кларк
1985 г.	Цепная модель	Клайн, Розенберг
1980-е гг.	Модель интегрированных бизнес-процессов (G4)	Росвелл
1986 г.	Модель «Ворота»	Купер
1990-е гг.	Модель интегрированных систем и сетей (G5)	Росвелл
1990 г.	Выявлена зависимость между временем и затратами в инновационном процессе	Гапта, Уайлман
1992 г.	Модель «Воронка»	Уйлрайт, Кларк
1993 г.	Классификация моделей Росвелла (G1–G5)	Росвелл
2002 г.	Циклическая модель	Беркхоут
2003 г.	Открытая модель инноваций	Чесбро

Далее рассмотрены базовые модели, наиболее часто применяющиеся в научно-исследовательской и производственной деятельности.

1. Модель технологического толчка (G1).

Линейная модель «технологического толчка» разработана в начале 50-х годов XX в. (рис. 1). В основе данного подхода лежит исторически сложившаяся ситуация с дефицитом предложения новой продукции в 50–60-е гг. XX века вследствие быстрого экономического роста и повышения платежеспособного спроса в США, Японии и странах Европы, что привело к быстрому промышленному и технологическому росту [8].

Суть модели заключается в представлении инновационного процесса в виде причинно-следственной цепочки: от фундаментальных исследований до производства и распространения инноваций. Результат предыдущего этапа является входным ресурсом следующего этапа, при этом обратная связь отсутствует.

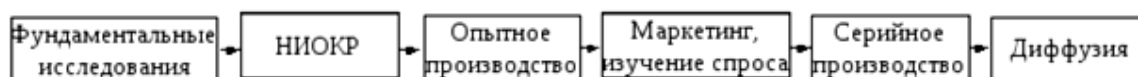


Рисунок 1. Линейная модель «технологического толчка» (G1).

Увеличение уровня конкуренции на рынке привело к необходимости выведения на рынок высокотехнологичных продуктов. Производственные

компании сосредоточили свои усилия в секторе исследований и разработок. В этот период пользовалась популярностью так называемая «стратегия надежды» («strategy of hope»): «Найми хороших людей, дай им лучшие возможности и оставь одних». Дополнительным фактором послужило то, что инновационные разработки в основном велись в транснациональных компаниях, которые были изолированы от исследовательских институтов и университетов. Острая необходимость насыщения рынка продукцией позволило компаниям сфокусироваться в большей степени на процессе производства, чем реализации продукции. Большое внимание уделялось первым стадиям инновационного процесса, в т. ч. НИОКР, что привело к созданию большого количества собственных исследовательских лабораторий.

2. Модель вытягивания спросом (G2).

В середине 60-х – начале 70-х гг. XX века появилась линейная модель «вытягивания спросом». Именно к началу 70-х годов произошло насыщение рынка продукцией, и компаниям стало трудно сохранить объемы сбыта на прежнем уровне. Теперь они вынуждены выходить на рынок с продуктом, обладающим особыми потребительскими свойствами, развивать маркетинг и прогнозирование спроса [8].

В целях сокращения издержек и повышения эффективности распределения ресурсов, в компаниях начинают применять инструменты анализа эффективности исследовательских проектов, укрепляют связи между исследовательскими и производственными отделами для сокращения сроков вывода новой продукции на рынок.

Как видно на рис. 2, модель «вытягивания спросом» учитывает первоочередность маркетинговых исследований для выявления потребностей рынка, а НИОКР становится последующим этапом.

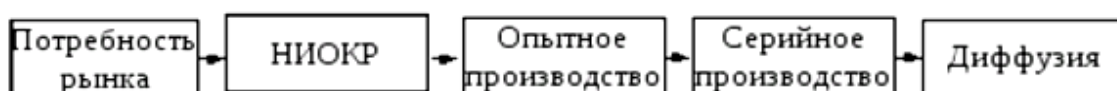


Рисунок 2 Линейная модель «вытягивания спросом» (G2).

3. Совмещённая модель (G3).

Период с середины 70-х до середины 80-х годов охарактеризовался снижением темпов экономического роста, процессами инфляции и

стагнации. Необходимость снижения производственных затрат усилила внимание к вопросам рационализации производственных процессов. Среди производственных компаний была популярна стратегия консолидации с созданием портфелей продуктов и отказом от части отдельных исследовательских проектов.

Обеспечение информационного взаимодействия между научной, производственной и маркетинговой деятельностью привело к экономии инвестиций и впоследствии легло в основу совмещённой модели инновационного процесса.

Совмещённая модель («объединяющая модель», «feedback model», «coupling of R&D and marketing») учитывает как рыночные, так и технологические факторы. Источниками инноваций являются результаты НИОКР и результаты маркетинговых исследований, а именно – потребности рынка. Линейный характер модели сохранен, при этом добавлены многочисленные обратные связи (рис. 3) [8].

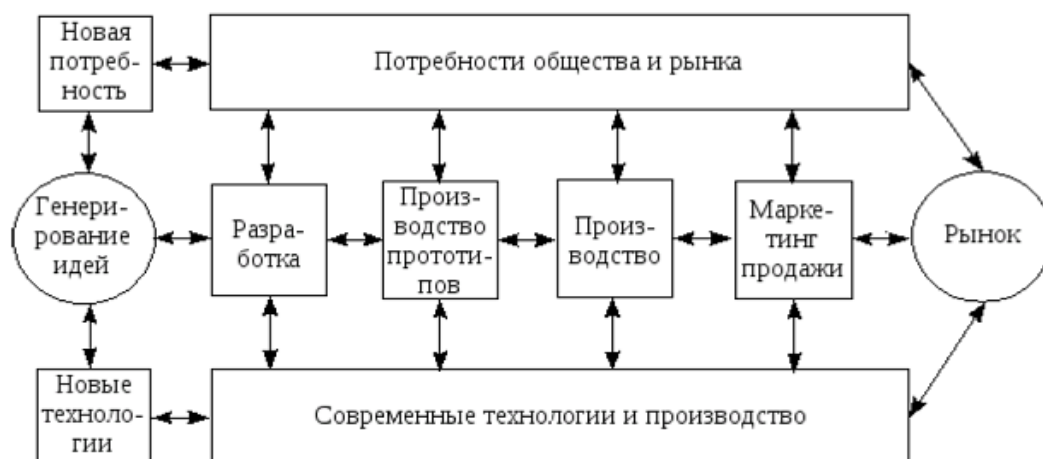


Рисунок 3. Совмещённая модель инновационного процесса (3G).

4. Модель интегрированных бизнес-процессов (G4).

Выход развитых стран из экономического кризиса начала 80-х гг. изменил фокус компаний в пользу сокращения временных затрат. Формирование на японских предприятиях новых подходов к организации производства привели к появлению нового поколения моделей инновационных процессов – модели интегрированных бизнес-процессов («интегрированная модель», «integrated business process») [8].

Суть модели заключается в интеграции исследований и разработок с производством, а также тесном сотрудничестве компании с поставщиками и

покупателями. Интеграция подразделений для создания нового продукта позволяет предприятию сократить сроки разработки продукта и снизить издержки. При этом активизируется горизонтальное сотрудничество и с внешней средой предприятия: создание совместных предприятий, стратегических альянсов. Процесс разработки нового продукта в соответствии с моделью G4 наглядно представлен на примере компании Nissan (рис. 4).



Рисунок 4. Процесс разработки нового продукта.

Основные внутренние процессы взяты из третьего поколения и реализуются через сеть взаимодействий. Разработка нового товара наиболее эффективна при тесном сотрудничестве между отделами исследований, техническим, производственным, маркетинговым и финансовым подразделениями компании. На всех этапах реализации проекта осуществляется анализ и координация работ специально созданной межфункциональной группой.

Кроме того, японские специалисты на ранних стадиях разработки определяют отношение потребителей к новому продукту, объем спроса на перспективных рынках, а на последних стадиях инновационного процесса участвуют в формировании рыночного спроса (рис. 5).

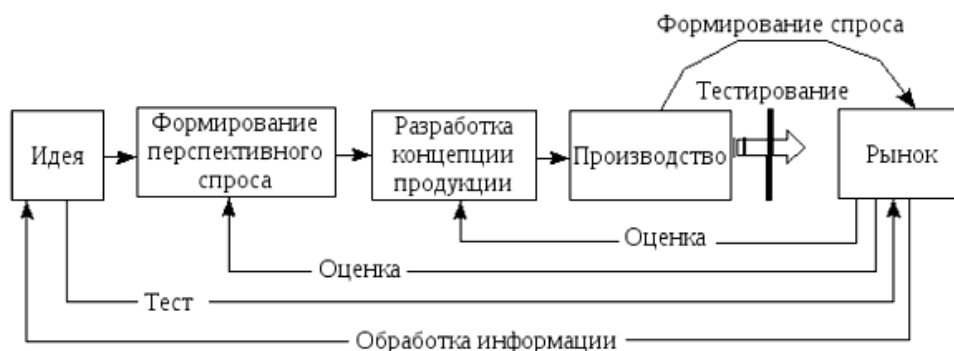


Рисунок 5. Японский подход к инновационной деятельности.

5. Модель интегрированных систем и сетей (G5).

Ограниченность ресурсов, увеличение наукоемкости продукции, кризисные явления в рыночных условиях заставляет компании с начала 90-х годов XX в. объединяться в сети. Такое решение позволяет обеспечить гибкость реакций на рыночные вызовы и сохранить темпы развития. В основе корпоративных стратегий лежит развитие партнёрства, совместный маркетинг, переход к «открытым инновациям».

Помимо группового взаимодействия представителей различных подразделений, необходимо формировать сетевые взаимодействия с внешними агентами: потребителями, поставщиками, исследовательскими лабораториями, университетами и т.д. На рис. 6. отражена модель инновационного процесса пятого поколения, предложенная Росвеллом на примере процесса накопления знаний [9].

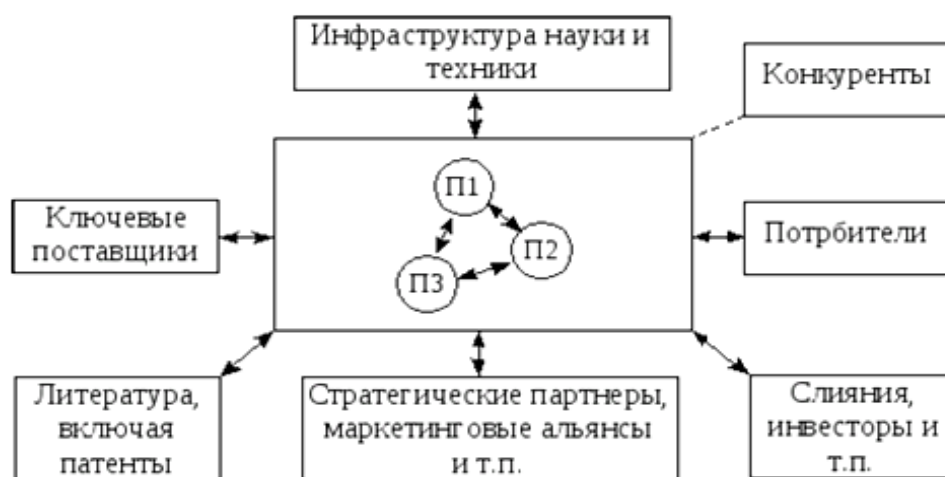


Рисунок 6. Модель инновационного процесса пятого поколения (5G).

В рамках моделей пятого поколения отдельно выделяют модель «Воронка» и модель открытых / закрытых инноваций.

Модель рассматривает инновации как процесс преобразования идеи от концепции до продукта в соответствии с потребностями рынка. Большое внимание уделяется процессу поиска и отбора идей. На вход поступают различные идеи, в результате обработки и оценки для проекта оставляют наиболее перспективные. Графически этот процесс изображается в виде сходящейся воронки (рис.7).

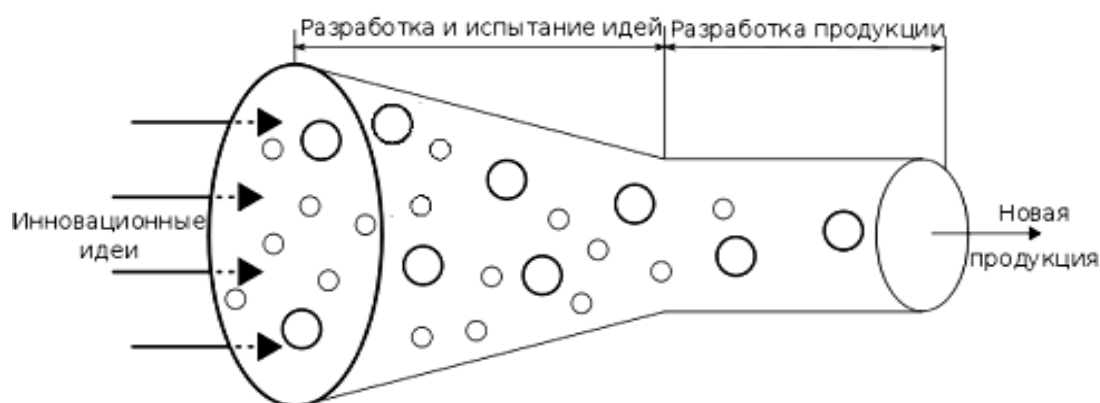


Рисунок 7. Модель инновационного процесса «Воронка».

«Закрытость» инновационного процесса была характерна для корпоративных разработок вплоть до конца XX века. В ее основе лежит идея разработки инновационных решений компаниями без использования сторонних соисполнителей: самостоятельный поиск идей, проведение НИОКР, производство, маркетинговые исследования, распространение и сервисное сопровождение продукта [5]. В тот период модель оправдала себя, т.к. собственные НИОКР являлись серьезным стратегическим активом, создающим значительные барьеры для проникновения конкурентов на рынок.

Термин «открытые инновации» ввел Генри Чесбро [6]. Процесс исследований и разработок автор рассмотрел в условиях открытой системы. Для создания инновационного продукта компания может использовать всё многообразие источников идей (внутренняя и внешняя среда), применяются исследования собственные и сторонние. Если выявленное инновационное решение не соответствует бизнес-модели компании, то получение выгоды происходит за счет использования ее другими организациями через лицензирование, создание дочерних компаний и т.д.

Анализ практических подходов. Классификация практических подходов к организации инновационной деятельности приближена к базовым теоретическим моделям.

В компании ОМЗ разработка инновационного продукта строится по линейной схеме с формированием научного задела и последующим изучением потребности рынка (рис.8) ¹. При этом заявляется

¹ Презентация представителя ОМЗ для Клуба директоров по науке и инновациям. Москва, 31.01.13.

фокусирование на потребностях клиента, кросс-функциональном взаимодействии подразделений и постоянных улучшениях продукта.



Рисунок 8. Схема инновационного процесса ОМЗ.

Аналогичен подход ГК «Ростехнологии». Широкое вовлечение организаций оборонно-промышленного комплекса в развитие инновационной экономики и формирование нового направления их деятельности по разработке, производству и продвижению на рынки гражданской высокотехнологичной продукции в рамках вновь создаваемых инновационных компаний². Базовой является линейная модель, включающая проведение фундаментальных исследований, маркетинга, прикладных исследований, коммерциализации (рис. 9).

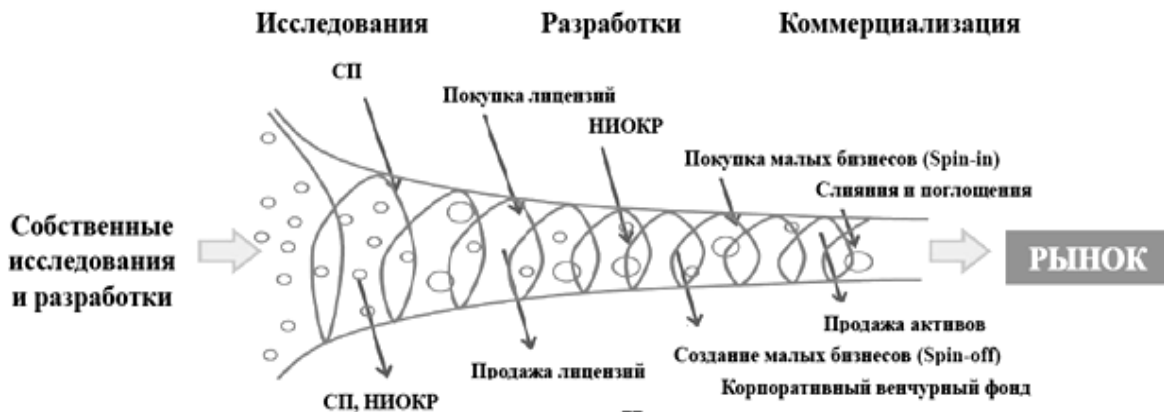


Рисунок 9. Видение инновационной деятельности ГК «Ростехнологии».

Сохраняя линейный подход, НПО «Сатурн» в перспективе планирует организовать виртуальное проектирование и виртуальное предварительное производство продукции с применением т.н. гибких производственных единиц (рис. 10).

² Презентация представителя ГК «Ростехнологии» на Московском международном форуме инновационного развития «Открытые инновации», 2 ноября 2012 г.

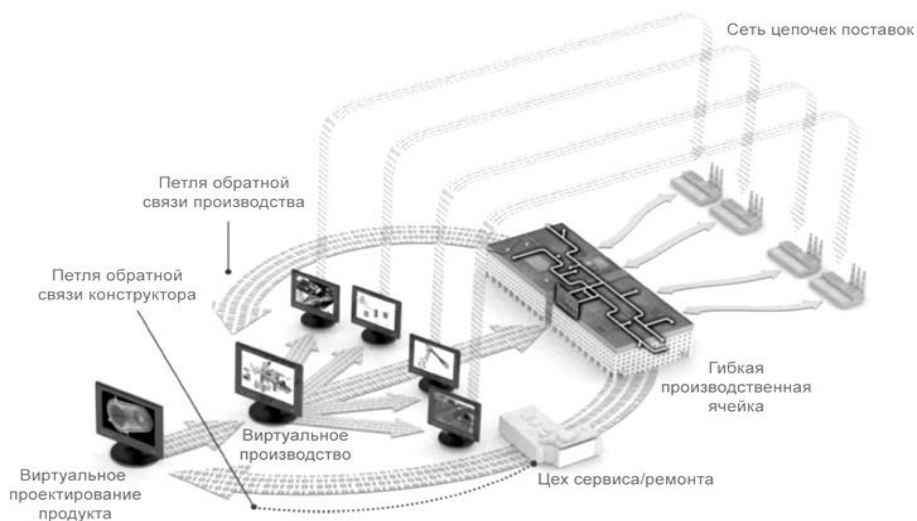


Рисунок 10. Видение развития компании к 2035 г.

Изучение опыта иностранных производителей показывает следование линейной либо совмещенной моделям организации инновационной деятельности. Однако классические схемы видоизменяются с учетом возможностей современных программно-аппаратных средств. Например, в компании Siemens, придерживаются совмещенной модели. При этом большое внимание уделяется цифровой составляющей проектирования: создание виртуальных моделей, цифровых библиотек и максимальный переход к электронному документообороту (рис. 11)³.

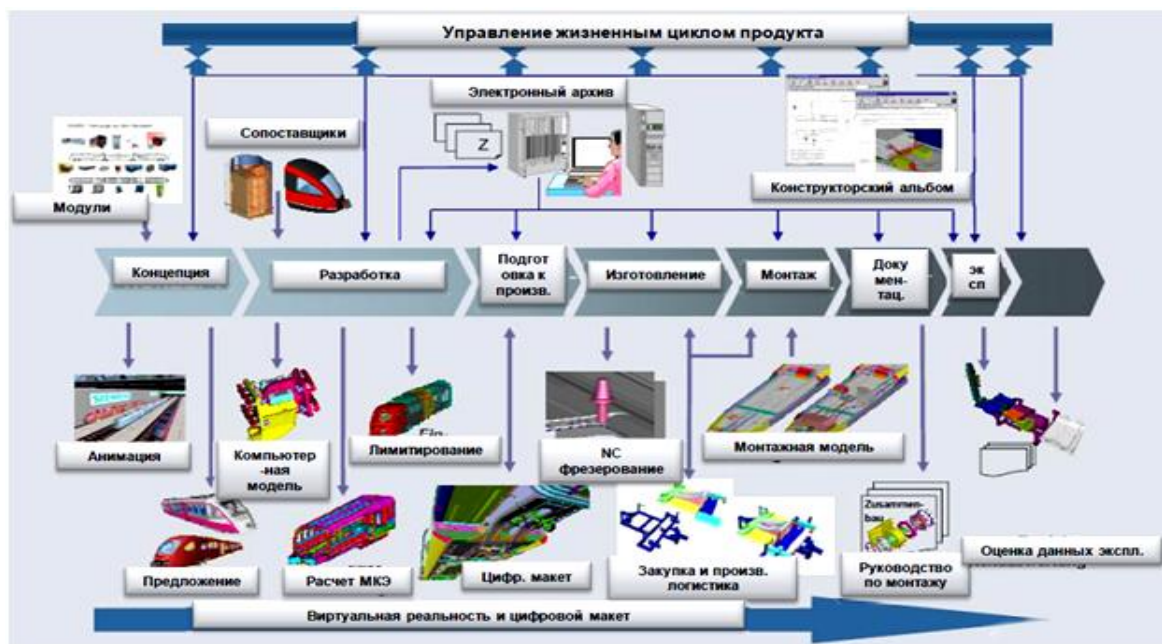


Рисунок 11. IT-цепочка от разработки до производства в Siemens AG.

³ Презентация представителя Siemens AG на выставке «Российский промышленник». Санкт-Петербург, 22.09.2016 г.

Несмотря на заявления теоретиков инноваций о низкой эффективности линейной модели инновационного процесса, в Microsoft эта модель нашла применение в совмещенном формате с учетом особенностями разрабатываемого продукта (рис. 12)⁴.

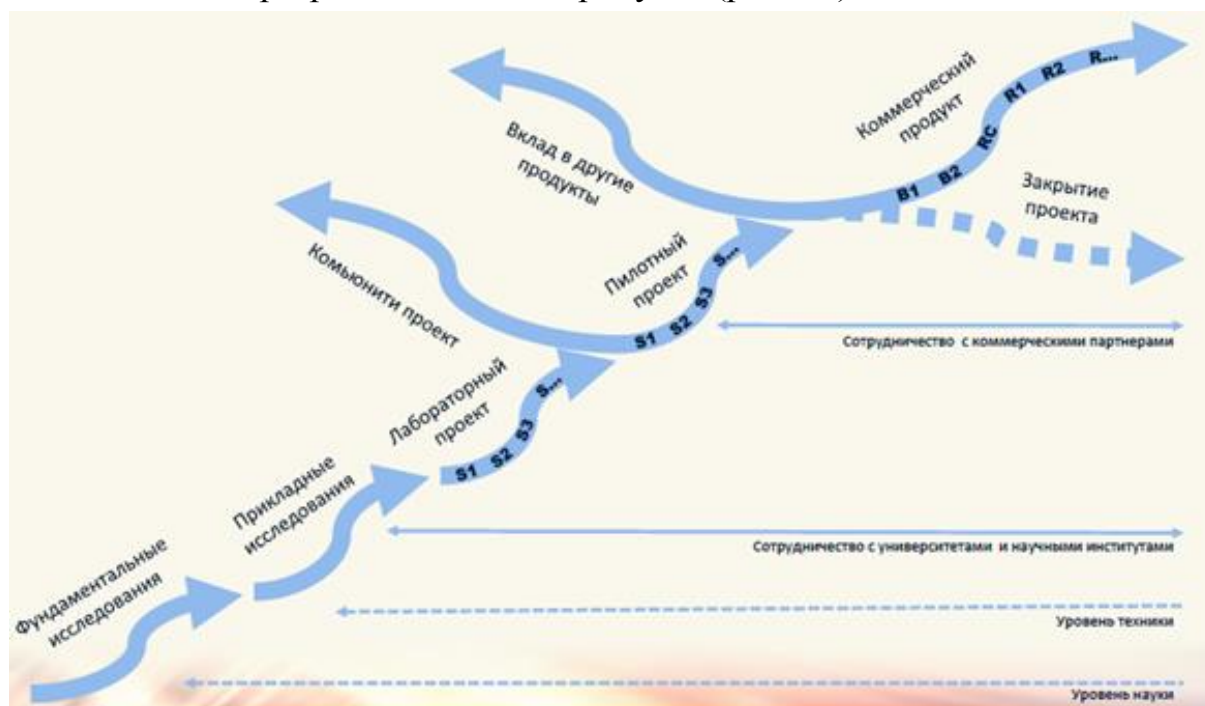


Рисунок 12. Схема организации разработок в Microsoft.

Заключение. Теоретические модели организации инновационного процесса, рассмотренные в статье, в настоящее время находят применение во всем мире в различных секторах экономики. Выбор модели зависит от множества факторов: особенностей продукции и отрасли, рыночных условий деятельности, традиций.

Ретроспективный анализ показал значительное усложнение теоретических моделей, что связано с многогранностью инновационной деятельности. Попытки описать его наиболее полно привели к трансформации линейных подходов и появлению сетевых элементов.

Анализ литературных источников позволяет выделить ряд закономерностей, присущих инновационным компаниям в настоящее время:

1. Теоретические подходы к организации инновационной деятельности на практике подвергаются адаптации в соответствии с

⁴ Презентация представителя Microsoft на встрече НП «Клуб директоров по науке и инновациям». Москва, 04.12.2012 г.

профилем и особенностями научно-производственной деятельности компании.

2. Дополнение теоретических моделей также основано на стремлении коммерческих организаций к повышению финансовых показателей деятельности, что приводит к поиску путей снижения издержек (управление рисками получения отрицательного результата исследований, виртуальное моделирование и производство) или повышения доходов (различные схемы коммерциализации результатов исследований).

3. Линейная и совмещенная модель получили наибольшее распространение, как в России, так и за рубежом.

Что касается развития теоретических подходов, то на сегодняшний день исследователи занимаются описанием моделей пятого поколения по классификации Росвелла. Эти модели отвечают рыночным условиям, позволяют сохранить высокий темп разработки новых продуктов и снизить издержки. Особое внимание уделяется вопросу применимости тех или иных моделей в странах с разными культурными, экономическими и политическими условиями ведения хозяйственной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- 1. Грицанов А.А.** Новейший философский словарь: 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Интерпрессервис; Книжный Дом, 2001. – 1280 с. – (Мир энциклопедий). – ISBN 985-6656-06-0; ISBN 985-428-431-X.
- 2. Даль В.И.** Толковый словарь русского языка. Современная версия. – М.: Изд-во «ЭКСМО-Пресс», 2001. – С. 420.
- 3. Ожегов С.И.** Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2001. – 944 с.
- 4.** Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Третье издание / Организация экономического сотрудничества и развития. – Москва, 2010. – 107 с.
- 5. Сурин О.В., Молчанова О.П.** Инновационный менеджмент: учебник. – М.: Инфра-М, 2008. – 368 с.
- 6. Чесбро Г.** Открытые инновации / Чесбро, Г. – М.: Поколение 2007. – 336 с.
- 7. Шумпетер Й.** Теория экономического развития / Й. Шумпетер – М.: Прогресс, 1982. – С. 169–170.

8. Kline S.J., Rosenberg N. An overview of innovation // The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth / edited by Landau R. & Rosenberg N. – Washington: National Academy Press, 1986. – p. 640.

Rothwell R. Towards the fifth-generation innovation process // International Marketing Review. – 1994. – Vol.11. – No.1. – pp.7–31.

GLUKHOV Vladimir V. – Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Politekhnikeskaya str., 29, Saint-Petersburg, 195251, Russia. E-mail: vicerektor.me@spbstu.ru.

PETRENYA Yuri K. – General Director PJSC “Power machines”. 3A Vatutina str., Saint-Petersburg, 195009, Russia. E-mail: petrenya_yk@power-m.ru.

SHILIN Pavel S. – PJSC “Power machines”. 3A Vatutina str., Saint-Petersburg, 195009, Russia. E-mail: shilin_ps@power-m.ru.

ORGANIZATION OF INNOVATIVE ACTIVITY: REVIEW OF INNOVATIVE ACTIVITY AND PRACTICAL APPROACH

The paper is devoted to the issue of innovative activity, which is relevant as the main instrument of the enterprise competitiveness in the turbulent time of contemporary unstable market conditions. The analysis of various interpretations and regulatory documents defining the terminology database is given. The overview and history of the development of the innovation process models is provided. The authors also consider practical approaches to innovation in some domestic and foreign engineering companies.

ORGANIZATION OF PRODUCTION; INNOVATION; INDUSTRY; NEW DEVELOPMENTS; SCIENTIFIC OVERVIEW; PRACTICAL APPROACH
