

Содержание

Введение.....	2
1 История развития научных исследований организации инновационных процессов на предприятиях.....	3
1.1 Работы Шумпетера.....	5
1.2 Линейная модель инновационного процесса.....	7
1.3 Динамическая модель процессных и продуктовых инноваций Абернати-Уттербака.....	10
1.4 Transilience maps.....	13
1.5 Цепная модель инновационного процесса Клайна-Розенберга.....	17
1.6 Модель «Ворота».....	21
1.7 Классификация моделей Росвелла.....	25
1.7.1 Модель «технологического толчка» (G1).....	26
1.7.2 Модель «вытягивания спросом» (G2).....	27
1.7.3 Совмещённая модель (G3).....	28
1.7.4 Модель интегрированных бизнес-процессов (G4).....	29
1.7.5 Модель интегрированных систем и сетей (G5).....	30
1.8 Модель «Воронка».....	31
1.9 Открытая и закрытая модели инноваций.....	32
1.10 Циклическая модель инноваций.....	34
Заключение.....	36
Литература.....	38

Введение

В работе инновационный процесс рассматривается как «процесс, охватывающий весь цикл преобразования научного знания, научных идей, открытий и изобретений в инновацию (нововведение)» [1, 7]. Научные исследования инновационного процесса ведутся в рамках «Инноватики» — *«области научной деятельности, изучающей инновационные процессы, исследующей основные закономерности этих процессов и позволяющая ими эффективно управлять, т.е. охватывающей вопросы методологии и организации инновационной деятельности»* [2, 15]. В России это научное направление появилось недавно. Впервые понятие «Инноватика» было введено для обозначения направления научной деятельности в конце 80-х годов в научной школе профессора Санкт-Петербургского государственного технического университета Колосова Владимира Григорьевича [1, 154]. Напротив, зарубежными учеными инновационные процессы изучаются уже более ста лет. Основу теории инноваций положил австрийский ученый Йозеф Алоиз Шумпетер в начале 20-го века, описав процесс нововведений и определив его влияние на развитие экономики. С тех пор теория инноваций и исследования инновационных процессов на предприятиях в частности получили значительное развитие от первых линейных моделей до сложных сетевых современных моделей.

Целью данного реферата является формирование исторической картины развития исследований инновационного процесса и форм его организации на предприятиях с указанием происхождения и авторов нововведений и анализом влияния отдельных групп исследователей и специалистов на развитие этого направления. Также в реферате рассматривается современное состояние данного научного направления.

Выбор данной темы реферата связан с областью диссертационного исследования автора.

1 История развития научных исследований организации инновационных процессов на предприятиях

Формы организации инновационных процессов на предприятиях изучаются в новом научном направлении «Инноватика». В России это молодое направление, являющееся научным фундаментом и теоретической базой инновационной деятельности. *«Инноватика — направление научной деятельности, занимающееся разработкой и развитием теоретических основ, научной методологии и методов прогнозирования и создания инноваций, а также методов планирования, организации инновационной деятельности и реализации инноваций»* [1, 154]. Исследование инновационных процессов на предприятиях относится к разделу прикладной инноватики, *«занимающейся теоретико-прикладными проблемами планирования, организации и реализации инновационной деятельности. <...> В ее основу положена система представлений, идей и методов, направленных на изучение методов и разработку рекомендаций по эффективному осуществлению инноваций и эффективной реализации инноваций на рынке...»* [1, 160-161].

Анализ литературы показал, что российские исследователи пока не достигли значимых результатов в области моделирования инновационных процессов. В работах отечественных авторов в основном встречается описание двух линейных моделей инновационного процесса, соответствующих приведённым ниже моделям «технологического толчка» и «вытягивания спросом» [3]. В зарубежных источниках представлено значительно больше моделей, поэтому приведённый ниже обзор существующих моделей инновационного процесса основан на анализе работ зарубежных авторов.

В таблице 1.1 представлены упорядоченные в хронологическом порядке модели инновационного процесса рассматриваемые в реферате.

Хронология развития моделей инновационного процесса

Годы	Модель/исследование	Автор
Начало 20-го в.	Введение понятий «инновация» и «разрушительное созидание»	Шумпетер
20-е - 50-е г.г.	Линейные модели «технологического толчка» (G1)	
½ 60 - 70-е	Линейная модель «вытягивания спросом» (G2)	см. классификацию Росвелла
1978	Динамическая модель процессных и продуктовых инноваций	Абернати, Уттербак
½ 70 - ½ 80-х	Совмещённая модель (G3)	см. классификацию Росвелла
1985	Transilience maps	Абернати, Кларк
1985	Цепная модель	Клайн, Розенберг
80-е	Модель интегрированных бизнес-процессов (G4)	см. классификацию Росвелла
1986	Модель «Ворота»	Купер
90-е	Модель интегрированных систем и сетей (G5)	см. классификацию Росвелла
1990	Выявлена зависимость между временем и затратами в инновационном процессе	Гапта, Уайлман
1992	Модель «Воронка»	Уйлрайт, Кларк
1993	Классификация моделей Росвелла (G1-G5)	Росвелл
2002	Циклическая модель	Беркхоут
2003	Открытая модель инноваций	Чесбро

1.1 Работы Шумпетера

Начало теории инноваций положил австрийский ученый Йозеф Алоиз Шумпетер. Понятие «инновация» он ввел в своей работе «Теория экономического развития» («Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung»), увидевшей свет в 1912 году. Под «инновациями» Шумпетер понимал новые комбинации сил и вещей, имеющихся в нашей сфере. К ним он относил «... следующие пять случаев:

- 1. Изготовление нового, т.е. еще не известного потребителям, блага или создание нового качества того или иного блага.*
- 2. Внедрение нового, т.е. данной области промышленности еще практически не известного, метода (способа) производства, в основе которого не обязательно лежит новое научное открытие и который может заключаться также в новом способе коммерческого использования соответствующего товара.*
- 3. Освоение нового рынка сбыта, т.е. такого рынка, на котором до сих пор данная отрасль промышленности этой страны еще не была представлена, независимо от того, существовал этот рынок прежде или нет.*
- 4. Получение нового источника сырья или полуфабрикатов, равным образом независимо от того, существовал этот источник прежде или просто не принимался во внимание, или считался недоступным, или его еще только предстояло создать.*
- 5. Проведение соответствующей реорганизации, например обеспечение монопольного положения (посредством создания треста) или подрыв монопольного положения другого предприятия.» [4, 132 - 133]*

Осуществление новых комбинаций Шумпетер связывал с вытеснением существовавших ранее технологий. Позже в 1942 году в книге «Капитализм, социализм и демократия» («Capitalism, Socialism and Democracy») он ввел

новый термин «созидательное разрушение» для обозначения процесса «экономической мутации <...> , который непрерывно революционизирует экономическую структуру изнутри, разрушая старую структуру и создавая новую» [4, 461] Разрушение существующих технологий, организаций и систем Шумпетер считал неотъемлемым атрибутом инноваций. В процессе технологических изменений ученый выделял три фазы: изобретение, инновацию и диффузию. В фазе «изобретение» создается концепция «новой комбинации», т.е. формулируется идея создания новой технологии или продукта. В фазе «инновация» происходит разработка идеи до коммерциализованного продукта, услуги, технологии. На этапе «диффузии» инновационная продукция распространяется на потенциальных рынках.

Работы Шумпетера положили начало развитию теоретических основ инноваций. Его идеи получили развитие у ученых из различных направлений науки в том числе и у исследователей инновационных процессов на предприятиях.

1.2 Линейная модель инновационного процесса

Результатом первых попыток описания инновационного процесса стало появление линейной модели, представляющей процесс как последовательное прохождение этапов фундаментальных исследований, прикладных исследований, конструкторских работ, производства и последующей диффузии.

История развития линейной модели инноваций хорошо представлена в книге «The making of science, technology and innovation policy: conceptual frameworks as narratives» канадского ученого Бенуа Годэна (Benoit Godin). В своей работе автор утверждает, что *«линейная модель инноваций не является спонтанным изобретением одного человека. Скорее она развивалась в течении времени в три этапа. На первом этапе прикладные научные исследования были связаны с фундаментальными исследованиями, на втором были добавлены опытно-конструкторские разработки, и на третьем производство и диффузия. Эти три шага фактически связаны с тремя научными сообществами и их последовательным вкладом в область научных исследований и / или политики в области науки»*¹ [5, 61]. Первый этап длился с начала XX века примерно до 1945 года. В это время ученые естественнонаучного направления (как из академических организаций так и из индустриального сектора), активно развивали тезис, что фундаментальные исследования являются источником для прикладных исследований и технологий и сформулировали связь между фундаментальными и прикладными исследованиями. На втором этапе примерно с 1934 до 1960 года исследователи из бизнес-школ изучающие менеджмент исследований и разработок в индустриальном секторе включили в рассмотрение третий компонент и создали классическую трех шаговую модель инноваций: фундаментальные исследования → прикладные исследования → разработка. Третий этап создания линейной модели начался в 1950-е годы. В этот период благодаря работам экономистов и представителей бизнес школ в модель

1 Перевод автора

инновационного процесса был добавлен заключающий этап не связанный с процессом исследований и разработок, а именно этап «производство и диффузия».

В таблице 1.2 представлены в хронологическом порядке линейные модели инновационного процесса, рассмотренные Годэном.

Таблица 1.2

Варианты линейной модели [5, 54 - 55]

Автор и год публикации	Предложенные этапы линейной модели
Mees (1920)	Чистая наука, разработка, производство
Holland (1928)	Чисто научные исследования, прикладные исследования, изобретение, промышленные исследования (разработки), промышленное применение, стандартизация, серийное производство
Stevens (1941)	Фундаментальные исследования, прикладные исследования, лабораторные исследования, пилотное производство, производство (наладка, решение проблем, технический контроль процесса и качества)
Bichowsky (1942)	Исследования, проектирование (разработка), производство
Furnas (1948)	Разведывательные и фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработка, производство
Maclaurin (1949)	Фундаментальные исследования, прикладные исследования, инженерные разработки, разработка технологии производства, разработка сервиса
Mees and Leermakers (1950)	Исследование, разработка (создание малых партий продукции, пилотного производства, принятие в серийное производство)
Brozen (1951a)	Изобретение, инновация, имитация
Brozen (1951b)	Исследования, инженерные разработки, производство, обслуживание
Maclaurin (1953)	Чистая наука, изобретение, инновация, финансирование, принятие
Ruttan (1959)	Изобретение, инновация, технологические изменения
Ames (1961)	Исследования, изобретение, разработка, инновация
Scherer (1965)	Изобретение, предпринимательство, инвестиции, развитие
Schmookler (1966)	Исследования, разработка, изобретение
Mansfield (1968)	Изобретение, инновация, диффузия
Myers and Marquis (1969)	Решение проблемы, нахождение решения, применение, диффузия
Utterback (1974)	Генерация идеи, решение проблем или разработка, внедрение и диффузия

Линейная модель часто подвергается критике, прежде всего связанной с тем, что модель сильно упрощает инновационный процесс, который не является линейным. При организации инновационного процесса на предприятиях эту модель использовали до начала 1950-х годов. Ее смерть предсказывали многие исследователи, в частности Розенберг (Rosenberg) в своей работе «Exploring the Black Box: Technology, Economics and History» [5, 26]. Тем не менее модель продолжает существовать и широко используется. Ее популярность связана с тем, что она наглядно отражает взаимосвязь между НИОКР и появлением новой продукции на рынке.

1.3 Динамическая модель процессных и продуктовых инноваций Абернати-Уттербака

Абернати и Уттербак (Abernathy, W.J. and Utterback, J.M. – Patterns of Innovation in Technology, Technology Review 1978) предложили модель, отражающую тесную взаимосвязь между инновацией (конечным продуктом), инновационным процессом и стратегией компании. Динамическая модель инноваций объединила модель жизненного цикла продукта, модель жизненного цикла процесса и различные конкурентные стратегии. В развитии всей системы авторы выделили три фазы, каждая из которых различно влияет на отдельные компании, рынок и ресурсы, требуемые для создания инновации.

Первая фаза получила название «не координируемая» («uncoordinated», «fluid»), вторая - «сегментарная» («segmental», «traditional») и третья - «системная» («systemic», «specific»).

В таблице 1.3 представлены характеристики каждой из фаз.

Таблица 1.3

Описание фаз модели Абернати-Уттербака

	«Не координируемая»	«Сегментарная»	«Системная»
С т р а т е г и я	Снятие «сливок» (performance-maximizing) Компании первыми стремятся вывести новую технологию на рынок. Как правило это вновь созданные компании или старые компании, базирующиеся производство нового продукта на существующих ранее производственных мощностях. Компании надеются, что новые функции продукта создадут спрос потребителей. Максимальный потенциал рынка не определён.	Диверсификация (sales-maximizing) Более интенсивная конкуренция по цене. После выведения инновации на рынок компании, выбравшие эту стратегию быстро адаптируются к новым условиям и предлагают потребителям улучшенные, более удобные варианты продукта, сопутствующие товары и услуги и т.д.	Снижение издержек (cost-minimizing) На этом этапе особое значение приобретает подход «экономии масштаба». Производственные процессы становятся более капиталоемкими и поэтому сокращение издержек достигается путём снижения затрат на входные ресурсы.

	«Не координируемая»	«Сегментарная»	«Системная»
П р о д у к т	На ранних стадиях жизненного цикла акцент ставится на функциональные качества продукта. Его изменения происходят часто. Маржа продукта высокая.	Продукт приобретает значительно больше вариаций, чем на предыдущей стадии. Очевидные улучшения продукта постепенно иссякают, модифицировать продукт становится всё сложнее.	Разновидности продукта уменьшаются. Продукт стандартизуют. При изменениях продукта фокус переносят на его упрощение, снижение стоимости. Маржа продукта сокращается.
П р о ц е с	На ранних стадиях жизненного цикла процесс производства нового продукта не стабильный, гибкий, часто меняющийся. Процесс не стандартизован, производственные операции выполняются на не специализированном оборудовании для общих целей (general purpose equipment), или используется ручной труд. Такой процесс легко отвечает на изменения, но он не эффективен.	Производственная система проектируется с фокусом на повышение эффективности, становится более жёсткой, механизированной. Процесс более тщательно разработан и подвергается более жёсткому контролю. Часть подпроцессов стандартизованы и автоматизированы. Подобные дорогостоящие разработки происходят только после того как объёмы продаж продукта достигнут определённого уровня и стабильности.	Процесс глубоко проработанный, интегрированный и стандартизованный. Выборочные изменения подпроцессов становятся более сложными и дорогостоящими, т.к. из-за высокой интеграции изменения в одном месте требуют ответных изменений во всем процессе. Перепроектирование процесса происходит реже и медленнее, как правило в ответ на появление новой технологии или требования рынка.
И н н о в а ц и я	Продуктовые инновации чаще всего появляются в ответ на потребности рынка, результаты научных исследований или разработки новых технологий становятся источником инноваций значительно реже. Выводить инновацию берутся как правило компании хорошо знакомые с потребностями, на которые она ориентирована.	Этому этапу характерны инкрементальные инновации. Даже значительные новации как правило ведут к изменению позиционирования товара, а на созданию абсолютно нового. Постепенно нарастает тенденция к снижению изменений и новаций продукта.	Инновации на этом этапе инкрементальные, но как правило затрагивают сразу и процесс и продукт, которые рассматриваются как единая система. Инновации в основном касаются снижения затрат на производство. Высокие затраты связанные с изменениями на этом этапе и незначительные потенциальные выгоды препятствуют внедрению новых научных результатов. Наиболее часто источниками инноваций выступают поставщики нового оборудования и материалов.

На рис. 1.1. изображена зависимость между уровнем развития продукта и процесса и инновационностью. На вертикальной оси отражено изменение частоты инноваций, а на горизонтальной – этапы развития продукта и процесса.

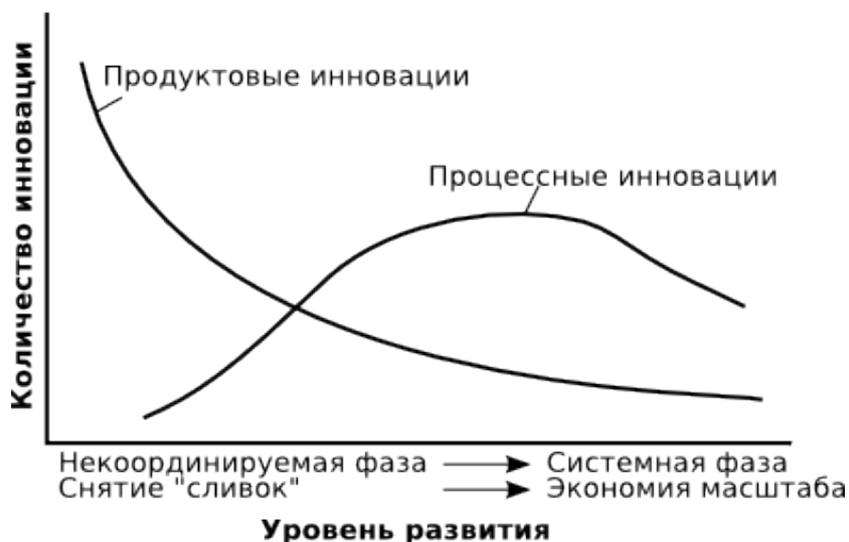


Рис. 1.1. Инновации и этап развития продукта и процесса [6]

Быстро развивающиеся компании могут пройти сквозь все этапы развития очень быстро, и достигнув высокого уровня производительности, обнаружить, что их гибкость и способность к инновациям значительно снизилась. Поэтому иногда процесс развития производства стоит заморозить или даже обратить вспять. Прогресс остановить невозможно, но компании могут установить препятствия рационализации процессов производства и потере их гибкости путём выбора стратегии для поддержания высоких темпов изменения продукта.

Данная модель помогает определить место в компании, где инновации наиболее эффективны, источники инноваций, наиболее подходящий тип инноваций и возможные барьеры для нововведений.

1.4 Transilience maps

До 80-х годов технологиям и технологическому менеджменту уделялось не достаточно внимания при разработке и осуществлении стратегии компании. В 1985 профессора Гарвардского университета Абернати и Кларк (W. Abernathy, K. Clark) оспорили мнение Шумпетера о «созидательном разрушении» инноваций, утверждая, что несмотря на необходимость изменений, которую несут в себе технологические инновации, эти изменения не всегда обладают разрушительным характером. В основе выводов авторов лежит «концепция «transilience»² — способность инноваций влиять на существующие производство и маркетинг»³ [7, 3]. В своем исследовании Абернати и Кларк провели анализ американской автомобильной промышленности с 1924 по 1949 годы, это позволило им заключить, что в то время как радикальные инновации могут быть разрушительными и приводить к устареванию существующие компетенции компании, инкрементальные инновации их сохраняют и укрепляют. В результате работы авторы создали метод анализа текущей стратегии компании, планирования будущей стратегии и обеспечения контроля над организационными изменениями.

Метод получил название transilience maps. Графически transilience maps представлены в виде матрицы размером 2x2 (см. рис. 1.2.). Transilience maps показывают возможности инновации повлиять на существующие ресурсы компании, навыки и знания относительно двух различных направлений. Первое направление сосредоточено на том как организованы новые технологии и производственная деятельность, а второе направление связано с рассмотрением деятельности требуемой от компании для обслуживания новых рынков и клиентов.

2 «transilience» - термин введенный Абернати и Кларком, представляет собой комбинацию слов «transient» - «переходный» и «resilience» - «сопротивление», отражает влияние различных инновационных продуктов на конкурентную ситуацию в определенной отрасли.

3 Перевод автора



Рис. 1.2. Transilience maps [8, 112]

Инновации разделены на четыре группы или сектора в зависимости от того сохраняют или разрушают они рынок или приводят к устареванию или нет существующие технологии. Каждая группа несет различное воздействие на конкурентоспособность и требует различные организационные и управленческие навыки.

Сектора [7]:

1. Революционные инновации (REVOLUTIONARY INNOVATION)

Инновации, которые приводят к устареванию существующие технологии и производственные возможности (компетенции), но все еще предназначены для существующих рынков и клиентов. Не все инновации, попадающие в группу революционных дают значительные конкурентные преимущества. Одни из них не отвечают потребностям рынка, другие сталкиваются с производственными проблемами.

Среди революционных инноваций преобладают инновации «технологического толчка». Для изменения правил игры и завоевания конкурентной позиции необходимы инвестиции в создание новых технологий совместно с агрессивной маркетинговой позицией.

2. Регулярные инновации (REGULAR INNOVATION)

К регулярным инновациям относятся изменения, основанные на существующих технологиях и производственных возможностях и выводятся на существующие рынки. Эффект этих изменений заключается в укреплении существующих навыков и ресурсов. Регулярные инновации часто не заметны, но могут иметь значительный совокупный эффект, отражающийся на стоимости продуктов и производительности.

Ключевым фактором для менеджмента является методичное планирование и последовательность действий. Основной целью является достижение объемов производства для экономии от масштаба, снижающей затраты и улучшение продуктов. Регулярные инновации должны быть направлены на повышение качества, улучшение характеристик продуктов и устранению узких мест в производственном процессе.

3. Создание ниши (NICHE CREATION)

Обычно для создания «ниши» используются легко доступные технологии. Возможность открытия новых рынков на основе существующих технологий является центральной для этого типа инноваций, они несут эффект сохранения и укрепления существующих производственных и технических систем. В некоторых случаях создание ниши связано с поистине тривиальными изменениями в технологии, что дает незначительный дополнительный вклад в производственный процесс и технические знания. Инновации этого типа могут также быть связаны со значимым внедрением новых продуктов, активной конкуренцией на основе особенностей, технических улучшений, и даже технологические изменения. Но все эти изменения основаны на существующих технологических возможностях и направлены на их адаптацию к новым сегментам рынка.

Здесь необходимым навыком является оценка возможностей нового рынка. Менеджеры должны учиться использовать быстро появляющиеся возможности для того чтобы оставаться впереди конкурентов и стремиться получать максимум прибыли. Производство должно быть быстрым, реагирующим, обеспечивающим

своевременную доставку и должно иметь достаточный потенциал для быстрого перестроения (быстрой надстройки).

4. Архитектурные инновации (ARCHITECTURAL INNOVATION)

В основе архитектурных инноваций лежит использование новых концепций в технологиях для создания новых рынков. Новые технологии, которые отличаются от существующих производственных систем и, в свою очередь, открывают новые выходы на рынки и потребителей, характерны для создания новых отраслей индустрии также как и для реформации старых. Инновации этой группы определяют основные конфигурации продукта и процесса, и устанавливают технические и рыночные правила, которые определяют дальнейшее развитие. По сути, они определяют архитектуру промышленности, широкие рамки, в которых конкуренция возникает и развивается.

Руководство должно постоянно отслеживать развитие технологий и неудовлетворённые потребности рынка. Это требует творческого подхода и предвидение рисков. В сочетании с личным опытом, возможность увидеть применение технологии в новом имеет решающее значение.

В более ранней модели Абернати и Уттербака была предложена последовательность изменения типов инноваций в ходе развития отрасли, а также изменение поведения компаний в этом процессе. Transilience maps Абернати и Кларка объединили эти две концепции путем классификации инноваций на отдельные группы и предложили для менеджмента способы работы с каждым типом инноваций. В модели были выделены два независимых параметра инноваций, а именно технология и рынок, и отражена способность нововведений влиять на существующие компетенции компании (разрушать их или укреплять).

1.5 Цепная модель инновационного процесса Клайна-Розенберга

В 1985 году Стефаном Клайном (Stephen Kline) в публикации «Research, invention, innovation and production: models and reality» была предложена более сложная модель инновационного процесса — «цепная модель» («интерактивная модель», «chain-linked model»). Модель получила дальнейшее развитие в работе Стефана Клайна и Натана Розенберга (Nathan Rosenberg) «An overview of innovation», вышедшей в 1986 году. Особенность этой модели состоит в выделении пяти взаимосвязанных цепей инновационного процесса, описывающих различные источники инноваций и связанные с ними входы знаний на всем протяжении процесса [9].

В своей работе Клайн и Розенберг обращают внимание на то, что создание инновации по своей природе является сложным, неясным, беспорядочным процессом, и поэтому гладкие, четко структурированные линейные модели искажают смысл инновационного процесса [9]. Движущими силами инноваций авторы считают «силы рынка» (market forces) и силы научно-технического прогресса (forces of progress at the technological and scientific frontiers). Взаимодействие этих сил в процессе создания инновации трудно предугадать и формализовать. Тем не менее авторы считают силы рынка ведущими при создании инновационного продукта, ссылаясь на данные патентного ведомства США, по которым большинство зарегистрированных изобретений никогда не находят коммерческого применения, в то время как среди 1800 успешных инноваций приведенных Marquis в 1982 году почти три четверти были инициированы отталкиваясь от потребностей рынка [10, 276]. Исходя из этого положения отправной точкой модели являются потребности рынка (см. рис. 1.3.). Также авторы считают не верным утверждение, что инновационный процесс всегда включает в себя этап научных исследований. В подтверждение своих слов они приводят пример создания велосипеда. До сих пор нет научного объяснения стабильности конструкции при езде, тем не отсутствие научного обоснования не

помешало созданию инновации [9, 288]. Еще одним недостатком линейной модели является отсутствие обратной связи. Процесс создания нового продукта итерационный, требующий взаимодействия между участниками процесса на разных этапах. Наличие многочисленных обратных связей также отражено в цепной модели, представленной на рис. 1.3.

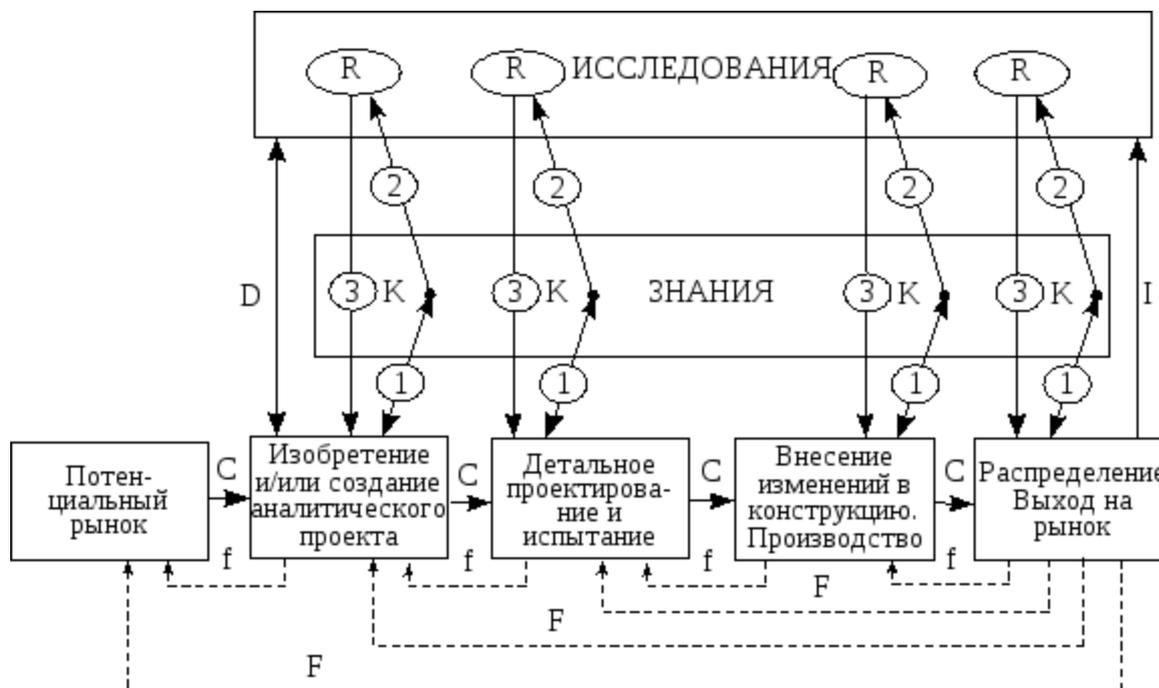


Рис. 1.3. Цепная модель инновационного процесса Клайна-Розенберга [9]

С — центральная цепь инновационного процесса (*Central chain*);

f — итеративная обратная связь внутри компании (*feedback*);

F — обратная связь рынка (*Feedback*);

D — научные открытия, которые приводят к радикальным инновациям (*Discoveries*);

K — вклад в инновационный процесс существующих или новых знаний (*Knowledge*);

R — исследования для создания нового знания (*Research*);

I — инновации, которые вносят вклад непосредственно в научные исследования (*Innovations*).

Центральная (первая) цепь инновационного процесса, обозначенная на рис. 1.3. стрелками, отмеченными символом С, описывает непосредственно инновационный процесс, который разделён на пять стадий. Начинается инновационный процесс с определения потребности на потенциальном рынке. На следующей стадии создаётся изобретение и / или аналитический проект нового

процесса или услуги. На третьей стадии происходит детальное проектирование и испытание нового продукта или процесса. На четвёртой стадии проект окончательно корректируется и попадает в полномасштабное производство. И заканчивается инновационный процесс выводом инновации на рынок.

Вторая цепь инновационного процесса отражает обратные связи на протяжении центральной цепи. Она включает в себя в петли обратной связи, идущие от потребителей или будущих пользователей инновации — стрелки отмеченные символом F , а также связи, возникающие внутри компании между различными подразделениями, они обозначены на рисунке символом f . Эти связи характеризуют непрерывную деятельность на различных стадиях инновационного процесса, или источники инноваций, относящиеся к обучению на собственном опыте (learning by doing).

Третья цепь, обозначенная символом D , характеризует взаимосвязь между инновационным процессом и фундаментальными исследованиями. Она иллюстрирует создание, открытие, проверку, реорганизацию и распространение знаний.

Четвёртая цепь — K , показывает очерёдность обращения к знаниям. При поиске источников инноваций в первую очередь принято обращаться к существующим знаниям (стрелка «1»), если же существующие знания не дают возможности решить проблемы, возникающие на протяжении центральной цепи инновационного процесса, то происходит обращение за новыми знаниями к фундаментальным исследованиям (стрелки «2» и «3»).

Пятая цепь инноваций, обозначенная на рисунке символом I , отражает возможности, открываемые инновациями для прогресса научного знания. Это можно проиллюстрировать развитием более быстрых микропроцессоров или медицинских инструментов, необходимых для выполнения специфических фундаментальных исследований.

Достоинством цепной модели является описание многообразия источников инноваций, к которым отнесены результаты научных исследований

(открывающие новые знания); потребности рынка; существующие знания (внешние для компании) и знания, полученные в процессе обучения на собственном опыте.

1.6 Модель «Ворота»

Модель инновационного процесса «Ворота» представляет собой четко структурированный процесс разработки нового продукта. Наибольшее влияние на подход к разработке новых продуктов в Западных компаниях оказала концепция, разработанная в NASA в 60-х годах XX века, позволяющая упростить менеджмент больших сложных проектов оборонного заказа. Первая версия этой концепции называлась «Фазовое планирование проекта» («Phased project planning») и описывала последовательный подход, состоящий из четырех фаз: предварительный анализ (фаза А), определение (фаза В), проектирование (фаза С), выполнение работ (фаза D) [11]. Многие исследователи развивали эту концепцию. Одной из наиболее известных работ является модель «Ворота» («stage-gate model»), предложенная канадским профессором Робертом Купером (Robert G. Cooper) в 1986 году. Модель описывает процесс разработки нового продукта, в основе которого лежит сложная система, состоящая из последовательных этапов и вех / «ворот» проекта (см. рис. 1.4.). Основное внимание в модели уделяется процессу принятия решения [10]. Инновационный процесс рассматривается как линейный, без возможности возврата на предыдущие этапы, но каждый этап представляет собой набор параллельных действий, выполняемых междисциплинарными командами.

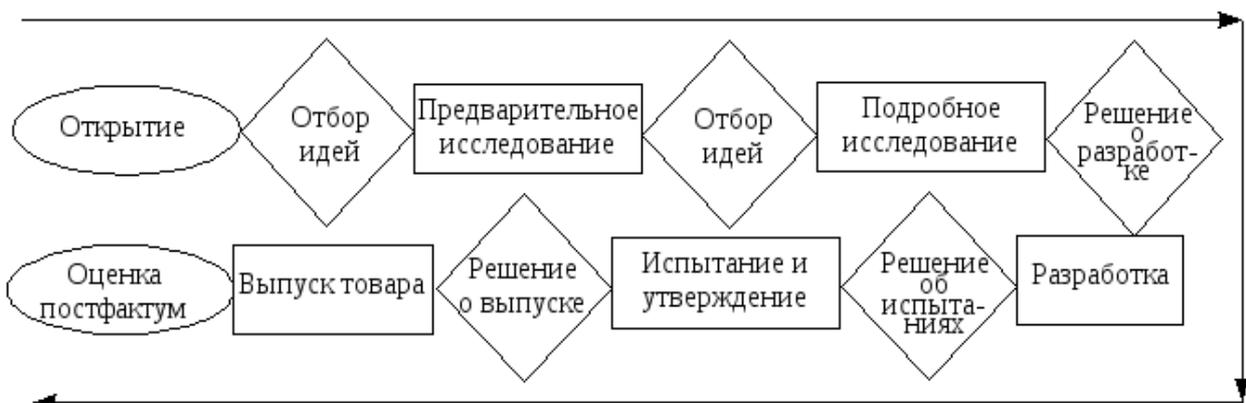


Рис. 1.4. Модель инновационного процесса «Ворота» [10]

В основе модели «Ворота» лежит исследование 60 проектов создания продуктовых инноваций, успешно реализованных в первой половине 80-х годов на северо-американских промышленных предприятиях. В это время американские компании были вынуждены с одной стороны сокращать издержки на производство из-за процессов стагфляции, вызванных мировым экономическим кризисом. С другой стороны необходимо было сокращать время на разработку новых товаров и ускорять их вывод на рынок, так как быстро растущие японские компании теснили их на американском рынке.

Модель «Ворота» представляет создание инновации как чётко определённый процесс. Целью модели является повышение качества процесса, путём разбиения его на последовательные фазы, которые при необходимости корректируются. В результате новый продукт попадает на рынок раньше за счёт устранения ненужных мероприятий. Основной задачей на ранних этапах является увеличение шансов того, что продукт будет иметь коммерческий успех.

Основные элементы модели - это этапы (stage) или периоды когда выполняется работа, преимущественно междисциплинарными командами, и «ворота» (gate or milestones), которые представляют собой определённый набор результатов или критериев, определяющих качество выполнения работы и служащих «пропускными пунктами» между этапами проекта. На рис. 1.4. этапы изображены прямоугольниками, а «ворота» ромбами. На выходе «ворот» принимается одно из следующих решений: перейти к следующему этапу, закрыть проект, отложить проект, повторить текущий этап. Перед началом следующего этапа утверждается план на этап и определяются дата следующего собрания «ворот» и результаты, которые должны быть достигнуты.

Каждый последующий этап в процессе от идеи к выведению товара на рынок требует всё больше затрат, поэтому между этапами ставятся жёсткие критерии оценки, препятствующие переходу проекта на следующий этап. Высокие риски перехода проекта с одного этапа на другой, снижают риск конечной инновации.

Модель «Ворота» в зависимости от компании может включать от четырёх до семи этапов. Купер выделил пять этапов [10]:

Первые ворота (Gate 1) — выбирается идея для последующей разработки, принимается первое решение о выделении ресурсов, формируется стратегия, устанавливается несколько качественных критериев оценки, оцениваются возможности технической реализации, конкурентные преимущества, привлекательные возможности, проводится обзор необходимых работ.

Этап «определение» (Scoping) — проводится быстрый обзор достоинств технологии и перспективы развития рынка.

Вторые ворота (Gate 2) — выделяются значительные ресурсы, проводится более тщательный анализ конкурентов, преимуществ продукта, возможностей получения доходов, детальное рассмотрение необходимых работ.

Формирование бизнес-проекта (built business case) — разрабатывается проект, оценивается его привлекательность, проводятся исследования нужд и пожеланий клиентов, анализ конкурентной среды, техническая и производственная экспертиза, детальный финансовый анализ, обеспечивается защита интеллектуальной собственности, проводится патентование. По окончании этапа должны быть представлены следующие результаты: определение концепции продукта и проекта, определение критериев оценки проекта и его план.

Третьи ворота (Gate 3) — это последняя возможность закрыть проект перед серьёзными вложениями, утверждается спецификация продукта. Критерии для прохождения проекта на следующий этап очень чёткие, строгие, жёсткие. Проводится повторный детальный анализ необходимых работ, финансовый анализ и анализ рисков.

Разработка (Development) — планы преобразуются в конкретные результаты. На этом этапе создаётся опытный образец (lab-tested prototype), составляются производственные и операционные планы, а также плана вывода товара на рынок.

Четвёртые ворота (Gate 4) — проводится повторная проверка привлекательности проекта, спецификации продукта и ожидаемых результатов.

Тестирование и валидация (Testing & validation) — проводится валидация всего проекта: оценивается качество продукта и процесса его производства, восприятие нового продукта потребителями и финансовые достоинства проекта.

Пятые ворота (Gate 5) — проект проверяется на соответствие установленным срокам, производственным и маркетинговым планам. Оценивается финансовая жизнеспособность.

Старт (Launch) — производится полная коммерциализация продукта: начинается его промышленное производство и товар выводится на рынок.

Заключительная фаза — многие компании через 6 - 18 месяцев после начала выпуска возвращаются к проекту для получения обратной связи с целью внесения корректировок и улучшения процесса разработки (lessons to learn).

Модель Купера даёт набор инструментов, позволяющих управлять и оптимизировать процесс разработки нового продукта. В основе модели лежит предположение, что компания нуждается в эффективных средствах достижения своих целей в значительно большей степени, чем в получении новых идей. Инновационный потенциал компании увеличивается за счёт повышения внимания к процессам создания инновации. Недостаток модели заключается в отсутствии возможности возвращаться на предыдущие этапы.

1.7 Классификация моделей Росвелла

В 1994 году вышла в свет статья английского экономиста Роя Росвелла (Roy Rothwell), получившая большую популярность. Росвелл предложил классификацию моделей инновационного процесса. В своей работе он провёл анализ мирового опыта инновационного промышленного менеджмента с 50-х до 90-х годов XX века. Это позволило ему выделить пять поколений моделей инновационного процесса: модель «технологического толчка» (G1), модель «рыночного притяжения» (G2), совмещённая модель (G3), модель интегрированных бизнес-процессов (G4), модель интегрированных систем и сетей (G5). Каждая модель соответствовала разным этапам развития экономики развитых стран. Он обнаружил, что каждое новое поколение моделей возникает в ответ на значительные изменения на рынке, такие как экономический рост, промышленная экспансия, более интенсивная конкуренция, инфляция, стагфляция, экономический подъём, безработица и нехватка ресурсов. Изменения модели инновационного процесса требует, обновление стратегии, изменений текущего инновационного процесса и развития новых рыночных ниш. В своих исследованиях Росвелл выявил, что более эффективные инновационные процессы ведут к сокращению времени пребывания товара на рынке и сокращению издержек на разработку продукции (рис. 1.5.).

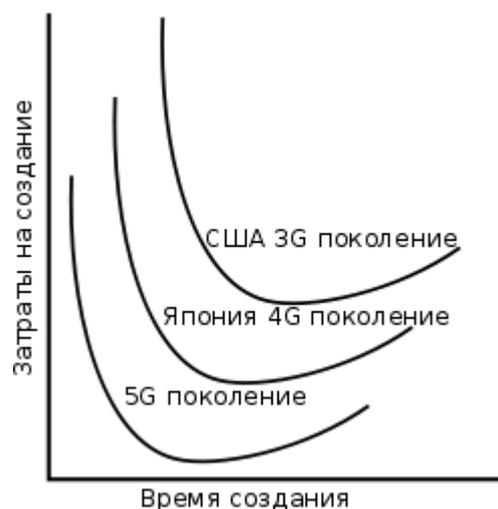


Рис. 1.5. Эволюция моделей инновационного процесса по Росвеллу [12]

Для иллюстрации выявленного процесса эволюции моделей инновационного процесса Росвелл использовал U-образную кривую, отражающую обратную зависимость между временем и затратами в инновационном процессе [13]. Более подробно данная зависимость была описана в работе А. Гапта (A.S.K. Gupta) и Д. Уайлмана (D.L. Wilemon) [14].

Работа Росвелла получила большой резонанс. Его классификация моделей инновационного процесса до сих пор самая распространенная, большинство исследований в настоящее время сосредоточены на развитии моделей пятого поколения, в соответствии с предложениями Росвелла.

1.7.1 Модель «технологического толчка» (G1)

Линейная модель «технологического толчка», изображённая на рис. 1.6., была разработана в начале 50-х годов прошлого века. Другие встречающиеся названия модели: «проталкиваемая технологиями», «неоклассическая», «technology-push», «science-push», «pro-active model». Она представлена в виде причинно-следственной цепочки, в начале которой находятся фундаментальные исследования, а в конце производство и распространение инноваций. В данной модели принято, что каждый этап производит результат, который является входным ресурсом последующего этапа, и последующие стадии не предоставляют обратной связи предыдущим.



Рис. 1.6. Линейная модель «технологического толчка» (G1)

Данное представление инновационного процесса связано с не насыщенностью рынка новой продукцией в период с начала 50-х до середины 60-х годов XX века. Быстрый экономический рост привёл к недостатку предложения товаров на рынке («black hole demand»). Это вызвало сильный «технологический толчок» и промышленную экспансию в странах запада и Японии. Компании сосредоточили свои усилия в секторе исследований и разработок. Чем больше велось разработок тем больше продуктов выводилось на рынок. Компании

следовали так называемой «стратегии надежды» («strategy of hope») - «Найми хороших людей, дай им лучшие возможности и оставь одних». В тот период инновации в основном осуществлялись в быстро растущих мультинациональных компаниях, изолированно от университетов. Поскольку основная задача на тот момент заключалась в производстве, а не в реализации продукции, всё внимание уделялось первым стадиям инновационного процесса, а именно НИОКР, что привело к созданию в компаниях большого количества научных лабораторий. Процессу же коммерциализации научных достижений уделялось значительно меньше внимания, он считался автоматическим.

1.7.2 Модель «вытягивания спросом» (G2)

В середине 60-х - начале 70-х появилась линейная модель «вытягивания спросом» («рыночного притяжения», «demand-pull», «need-pull», «market-pull», «reactive model»). Её появление вызвано насыщением рынка продукцией и появлением трудностей сбыта. В это время характерно усиление борьбы компаний за долю рынка («market shares battle»), что вынуждает компании перенести фокус с исследований и разработок на выявление рыночных потребностей. Маркетинг и прогнозирование спроса начинают приобретать всё большее значение. В компаниях начинают применять анализ исследовательских проектов, с целью более эффективного распределения ресурсов. Укрепляются связи между исследовательскими и производственными отделами с целью ускорения вывода товара на рынок.

В модели «вытягивания спросом», представленной на рис. 1.7., толчком для создания инновации считается выявленная потребность, а НИОКР становится последующим этапом, позволяющим удовлетворить запросы рынка.

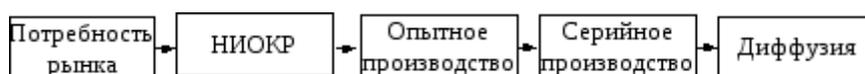


Рис. 1.7. Линейная модель «вытягивания спросом» (G2) [10]

1.7.3 Совмещённая модель (G3)

В период с середины 70-х до середины 80-х годов процессы инфляции и стагфляции⁴ привели к повышению внимания к вопросам рационализации производства. Большинство компаний выбрали стратегию консолидации, что привело к созданию портфелей продуктов («product portfolios»). От проведения отдельных исследовательских проектов отказались. Процессы исследований и разработок и маркетинга тесно переплелись в едином инновационном процессе. Сокращение расходов за счёт обеспечения информационного взаимодействия между научной, производственной и маркетинговой деятельностью легло в основу совмещённой модели инновационного процесса.

Совмещённая модель («объединяющая модель», «coupling of R&D and marketing», «feedback model») отражает важность как рыночных, так и технологических факторов. В качестве источников инноваций выступают как результаты НИОКР, так и потребности рынка. Модель инновационной деятельности третьего поколения сохраняет последовательный линейный характер, но уже с многочисленными обратными связями (рис. 1.8.).

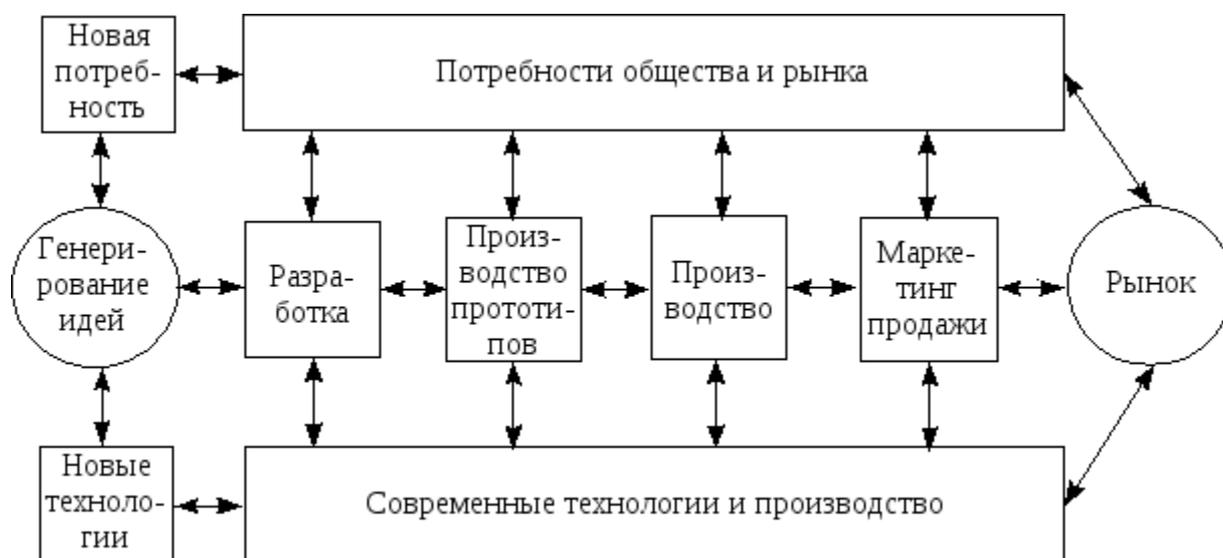


Рис. 1.8. Совмещённая модель инновационного процесса (3G) [10]

4 Процессы стагфляции, стагнации экономики при одновременном росте инфляции, проявились с особой силой во время мировых экономических кризисов 1974-1975 г.г. И 1981-1982 г.г. В России в период с 1991 по 1996 годы. (<http://ru.wikipedia.org/wiki/Стагфляция>)

1.7.4 Модель интегрированных бизнес-процессов (G4)

После того как экономики развитых стран оправались от кризиса начала 80-х г.г. их стратегии стали фокусироваться на борьбе за время («time-based struggle»). Новые подходы к организации производства в Японии привели к появлению нового поколения моделей инновационных процессов — интегрированных моделей бизнес-процессов («интегрированной модели», «integrated business process»). В данных моделях акцент делался на интеграцию исследований и разработок с производством и на более тесное сотрудничество с поставщиками и покупателями. Различные подразделения предприятий интегрировались для создания нового продукта, позволяя предприятию уменьшать срок разработки продукта при одновременном снижении издержек. В то же время значительно увеличилось горизонтальное сотрудничество (создание совместных предприятий, стратегических альянсов) [10].

Как пример модели G4 - поколения можно рассмотреть процесс разработки нового продукта в компании *Nissan* рис. 1.9.



Рис. 1.9. Процесс разработки нового продукта в Nissan [10]

Этот пример модели сфокусирован на основных внутренних характеристиках процесса: его параллельной и интегрированной сущности. На практике вокруг находится сеть взаимодействий, представленная в третьем поколении процесса (рис. 1.9).

Разработка нового товара наиболее эффективна в тех случаях, когда с самого начала имеет место тесное сотрудничество между отделом исследований и разработок, техническим, производственным, маркетинговым и финансовым подразделениями компании. Заложенная в продукт идея должна быть проанализирована с точки зрения маркетинга, а все этапы разработки координироваться специальной межфункциональной группой. Исследования показывают, что успех новых товаров японских компаний во многом определяется широким использованием работы межфункциональных групп. Кроме того, японские компании ещё на ранних стадиях обращаются к потребителям и выясняют их взгляды на новый товар. Компании анализируют перспективный спрос, а затем на последних стадиях инновационного процесса на основе сделанного прогноза участвуют в формировании рыночного спроса (рис. 1.10.) [10].

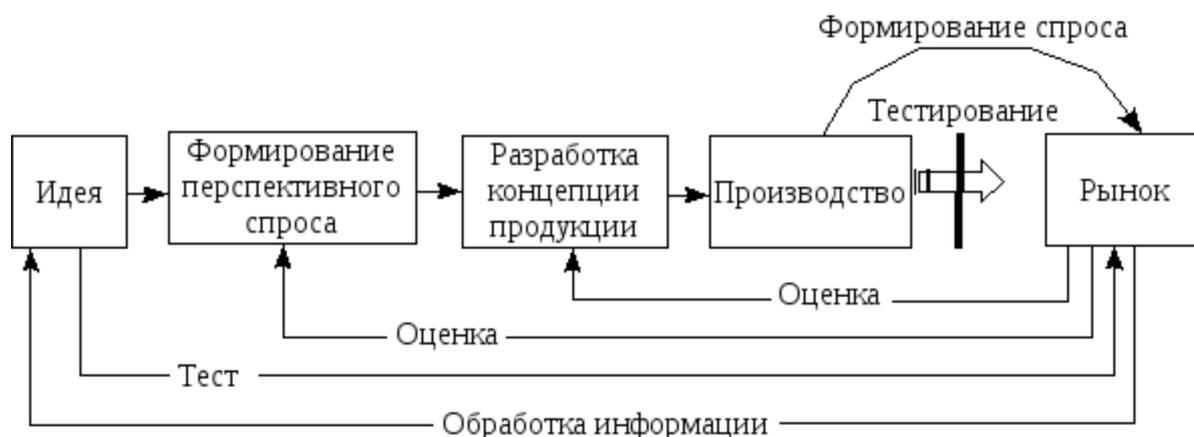


Рис. 1.10. Японский подход к инновационному процессу [10]

1.7.5 Модель интегрированных систем и сетей (G5)

И наконец с начала 90-х г.г. и по сей день в центр внимания встала проблема ограничения ресурсов. Это привело к объединению компаний в сети для обеспечения гибкости и сохранения темпов развития. В основу стратегий легло развитие партнёрства, совместный маркетинг, переход к «открытым инновациям». Изменился подход к инновационному процессу. Компании пришли к тому, что для создания инноваций необходимо объединять не только различные подразделения, задействованные в процессе, но и создавать и укреплять их

сетевые взаимодействия с потребителями, поставщиками, исследовательскими лабораториями, университетами и другими учреждениями. Также этому периоду характерно широкое использование экспертных систем, имитационного моделирования, интегрированных систем гибкого производства и автоматизированного проектирования. На рис. 1.11. представлена модель инновационного процесса пятого поколения, предложенная Росвеллом.

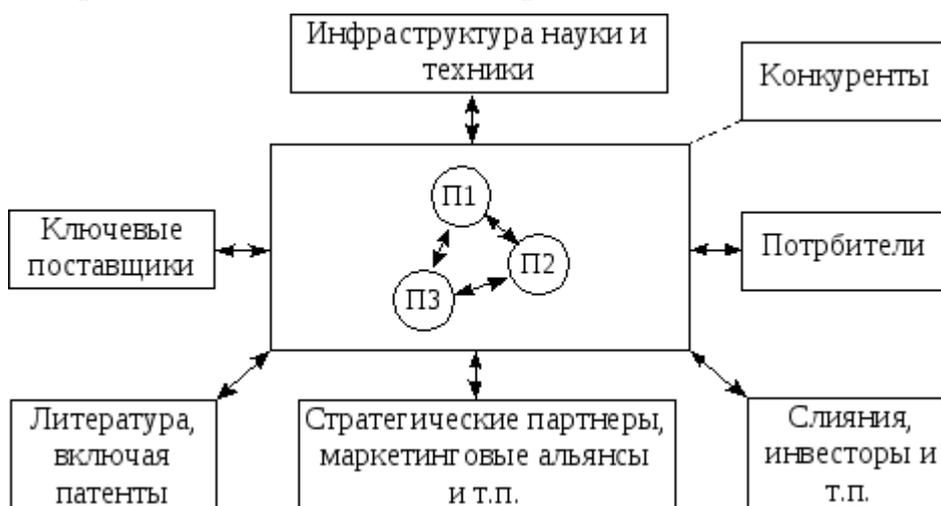


Рис. 1.11. Модель инновационного процесса пятого поколения (5G)
 Инновации как процесс накопления ноу-хау [12]

1.8 Модель «Воронка»

Модель «Воронка» разработана Стивеном Уйлрайтом (S.C. Wheelwright) и Кимом Кларком (K.B. Clark) и опубликована в 1992 году в книге «Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality». Модель представляет создание инновации как процесс преобразования идеи от концепции к реальному продукту, удовлетворяющему потребности рынка. Основное внимание в модели уделяется процессу поиска и отбора идей. На вход модели поступает большое количество идей, которые постепенно обрабатываются и оцениваются, таким образом, что для дальнейшей разработки проекта доходят наиболее перспективные идеи. Графически этот процесс изображается как сходящаяся воронка (см. рис. 1.12.).

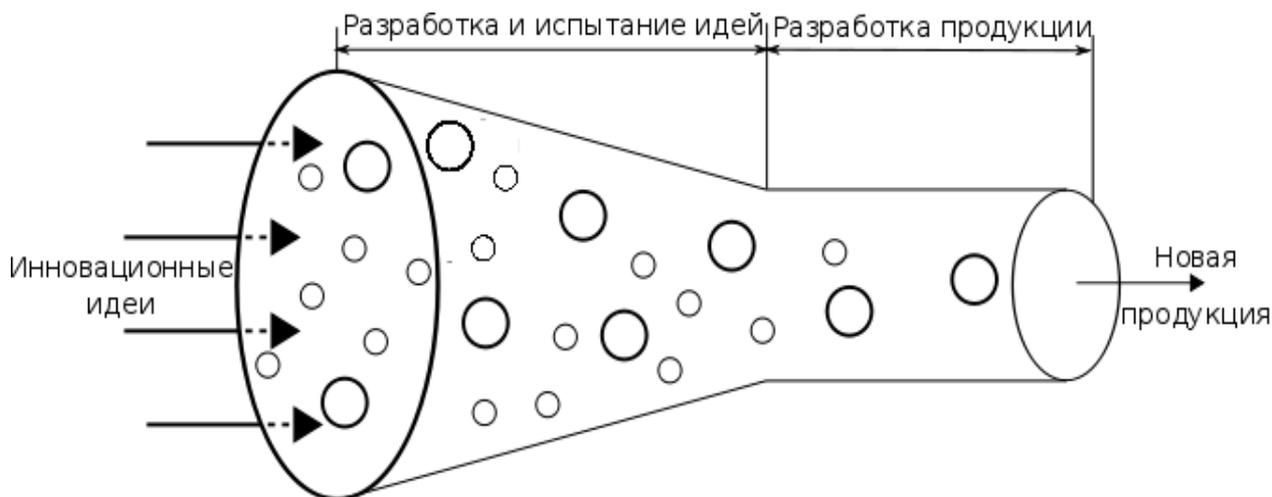


Рис. 1.12. Модель инновационного процесса «Воронка»

При управлении «Воронкой» должны быть решены три основные задачи. Первая задача состоит в максимальном расширении входа воронки [10]. Для этого необходимо увеличивать базу знаний компании и расширять возможности доступа к различным источникам информации с целью увеличения количества идей для создания новых продуктов и процессов. Вторая задача состоит в необходимости сужения «горлышка воронки», т.е. выбора наиболее привлекательных идей. Это необходимо для того, чтобы сосредоточить ограниченные ресурсы на наиболее успешных проектах. И на последних стадиях проекта важной задачей стоит максимизация стоимости интеллектуального капитала компании. Это достигается посредством применения инновации более чем к одному продукту, а также распространению патентов и лицензий.

1.9 Открытая и закрытая модели инноваций

Закрытая модель инновационного процесса господствовала вплоть до конца XX века. В ее основе лежит принцип того, что успешная инновация должна быть разработана внутри компании, т.е. компания должна самостоятельно генерировать идеи, развивать их, проводить НИОКР, производство, маркетинг, распространение и сопровождение товара [3].

Эта модель была оправдана, т.к. собственные НИОКР в то время являлись серьезным стратегическим активом, создающим значительные барьеры для

проникновения конкурентов на рынок. Однако сейчас ситуация значительно изменилась. Многие ведущие промышленные компании сталкиваются с серьёзной конкуренцией со стороны новичков, которые не проводят собственные исследования. Они берут новые технологии из внешних источников и проводят их коммерциализацию.

В последнее время открытая модель инноваций приобретает всё большее распространение. Термин «открытые инновации» ввёл Генри Чесбро (Henry Chesbrough) в книге «Открытые инновации. Новый путь создания и использования технологий» в 2003 году. Теория открытых инноваций определяет процесс исследований и разработок как открытую систему. Для создания инновации компания может использовать всё многообразие источников идей, в разработке инноваций используются как собственные исследования, так и исследования, проводимые другими организациями. Если выявленная инновация не соответствует бизнес-модели компании, то необходимо не скрывать её, а получать выгоду от использования её другими организациями через продажу, распространение лицензий, создание дочерних компаний и т.д.

Открытая модель инноваций может быть применена не во всех отраслях. Например, в военной промышленности и атомной энергетике строго придерживаются закрытой модели. В сфере информационных технологий, массовых коммуникаций и фармацевтической промышленности наблюдается активный переход к открытой модели. В автомобильной промышленности, банковской сфере, здравоохранении, страховании, производстве потребительских товаров наблюдаются тенденции к переходу к открытой модели [15].

Открытая модель инноваций относится к пятому поколению моделей по классификации Росвелла. Исследования инновационного процесса в настоящее время в основном связаны с развитием открытой модели инноваций, различных методов и инструментов, применяемых в рамках этой модели, а также особенностей ее работы в разных странах.

1.10 Циклическая модель инноваций

Циклическая модель инноваций («the cyclic innovation model»), разработанная профессором Гуусом Беркхоутом (Guus Berkhout) в 90-е годы и опубликованная в 2000 году, показывает, что успешное выведение на рынок нового продукта или услуги является нелинейным процессом, включающим в себя множество циклических междисциплинарных взаимодействий между участниками процесса. Циклическая модель согласовывает модель «технологического толчка» с моделью «вытягивания спросом». Представленная на рис. 1.13. циклическая модель инноваций описывает инновационный процесс, как замкнутый цикл изменений научных знаний, технологических и технических возможностей, промышленного дизайна и производства, а также изменений на рынках.



Рис. 1.13. Циклическая модель Беркхоута [16]

Модель представляет собой замкнутый цикл, включающий в себя четыре узла изменений, объединённых четырьмя взаимодействующими циклами. Совместно они представляют основу сложного, пересекающего границы традиционных компаний инновационного процесса, соответствующего современной модели открытых инноваций.

В цикле технических знаний взаимодействие происходит в процессе создания и развития новых технологий, что требует новых знаний в различных областях науки: механике, физике, химии, биологии, информатике. Технологические исследования — междисциплинарная деятельность.

Процессы взаимодействия инженерного цикла связаны с созданием нового продукта, что требует от различных технологических областей разработки методов и инструментов для создания нового дизайна и способов производства. Технологический и инженерный цикл объединяет необходимость в проведении исследований в области технологий.

Маркетинговый цикл — развитие новых рынков, что требует от продуктов удовлетворения потребностей общества. В настоящее время продукты всё больше сопровождаются дополнительными услугами, а создаваемые технологически сложные продукты требуют всё больше дополнительных услуг, поэтому инновации всё чаще представляют собой комбинацию продукт-услуга. Создание продукта объединяет маркетинговый и инженерный циклы.

Поскольку инновационный процесс представлен замкнутым циклом, то нельзя сказать, что стоит в начале, а что в конце процесса, наука или рынок. Инновационный процесс может начаться в любом месте в любое время. Изменения, происходящие в одном узле, влекут за собой изменения во всём цикле.

Заключение

Обзор литературы показал, что инновационный процесс рассматривается разными учёными как минимум в трёх различных точках зрения. Наиболее часто в моделях инновационный процесс представляется как последовательно-параллельное осуществление научно-исследовательской, научно-технической инновационной, производственной деятельности и маркетинга. С другой позиции инновационный процесс рассматривается как преобразование идеи в коммерциализованный продукт и его дальнейшее распространение на рынке. С третьей позиции рассматривается процесс влияния инноваций на существующие технологии, их разрушение / замена на новые технологии или же напротив улучшение и укрепление существующих технологий.

Рассмотренные модели используются для управления инновационным процессом на предприятии, планирования стратегии развития предприятий и внедряемых изменений.

Анализ моделей показал, что они в процессе развития значительно усложнились. Это связано с тем, что инновационный процесс многогранен и трудно поддается описанию. Попытки описать его максимально полно привели к появлению сложных сетевых моделей, которые все равно не обладали желаемым уровнем достоверности, но стали тяжелыми для восприятия. Этим объясняется популярность одной из последних моделей «Воронка», которая задает некоторое общее представление о сущности и направлении процесса от идеи до продукта, выведенного на рынок, модель не имеет четкой структуры и оставляет свободу для трактования содержания процесса.

В настоящее время изучение инновационного процесса связано с исследованиями моделей пятого поколения по классификации Росвелла и открытой модели инноваций. Эти модели отвечают вызовам современного рынка, позволяют сохранять скорость разработки новых продуктов требуемую в текущих условиях. Эти модели работают на принципах широкого

сотрудничества со сторонними организациями: клиентами, поставщиками, исследовательскими институтами, лабораториями и даже конкурентами. Внутри компаний работа основана на тесной интеграции между отделами, вовлеченными в инновационный процесс, использовании различных инструментов таких как информационные системы, базы данных, экспертные системы, имитационное моделирование, системы автоматизированного проектирования и другие. Работы ученых последних лет связаны с разработкой методов и инструментов для осуществления инновационной деятельности в рамках моделей интегрированных бизнес-систем и открытой модели инноваций, а также выявления особенностей применения открытой модели инноваций в разных странах, так как особенности национальных экономик, традиции разных стран и менталитет вносят свою специфику в модель и методы ее применения.

Литература

1. *Гамидов Г.С., Колосов В.Г., Османов Н.О.* Основы инноватики и инновационной деятельности – СПб: Политехника, 2000 – 323 с.
2. Колосов В.Г. Введение в инноватику: Учебное пособие – СПб: изд-во СПбГПУ, 2002 – 147 с.
3. *О.В. Сурин, О.П. Молчанова* «Инновационный менеджмент», учебник – М.:«Инфра-М» – 2008 г., 368 с.
4. *Шумпетер Й. А.* Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / пер. с нем. В.С. Автономов, М.С. Любский, А.Ю. Чепуренко – М. : Эксмо, 2008 – 864 с.
5. *Godin B.* The making of science, technology and innovation policy: conceptual frameworks as narratives, 1945 - 2005 – Institut national de la recherche scientifique, 2009 – pp. 385
6. *.Utterback J., Abernathy W.* A dynamic model of process and product innovation // OMEGA, The Int. of Mgmt Sci., Vol. 3, № 6, 1975. Pergamon Press. Printed in Great Britain – pp. 639-656
7. *Abernathy W., Clark K.* Innovation: Mapping the winds of creative destruction // Research policy, № 14, 1985 – pp. 3-22
8. *Mansfield R.* Frontiers of management – British akademy of management, 1989 – pp. 291
9. *Науменко Е.О.* К вопросу о моделях управления инновационным процессом на предприятии в современных условиях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета – 2006 – <http://ej.kubagro.ru/2006/04/03/> (05.05.09)
10. *Kline J., Rosenberg N.* «An overview of innovation», in *Landau R., Rosenberg N. (eds)* The positive sum strategy: harnessing technology of economic growth – National academy press, Washington, D.C., 1986 – pp. 640

11. *Bettina von Stamm* Managing innovation, design and creativity - Wiley, John & Sons, Incorporated, 2008 – pp. 572 <http://books.google.ru/> (14.05.09)
12. *Rothwell R.* Towards the fifth-generation innovation process // International Marketing Review, Vol. 11 No. 1, 1994. MCB University Press, pp. 7-31
13. *Науменко Е.О.* Особенности управления инновационным процессом на российских предприятиях реального сектора // СЭТС / Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, организация – №3, 2006 <http://sets.ru/base/19nomer/add2/naumenko/1.pdf> (30.03.10)
14. *Gupta A.S.K, Wilemon D.L.* Accelerating the development of technology-based new products // California Management Review. – 1990. – Vol.32. – No.2. – p.24-44.
15. *Чесбро Г.* Открытые инновации – М.: Поколение, 2007 – 336 с.
16. *Berkhout G., Van Der Duin P.* New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry, International journal of technology management – Vol. 40, № 4, 2007, pp. 294 – 309