

УДК 330.322

## ЭТАПЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Хайруллин Р.А.

*Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики,  
Санкт-Петербург, e-mail: mad9594@mail.ru*

В статье раскрываются сущность, роль и значение инновационного процесса, даётся классификация и мотивация использования основных этапов инновационного процесса, используемых в инновационном менеджменте. Инновационный процесс можно разделить на две основные стадии: первая стадия (она самая продолжительная) включает в себя научные исследования и конструкторские разработки, вторая стадия представляет собой жизненный цикл продукта. Подвергаются анализу основные этапы инновационного процесса и фазы жизненного цикла продукта. Изучается роль научно-технических идей о материализации имеющихся теоретических знаний и открытий, оценивается содержание прикладных научно-исследовательских работ, анализируются разработки со стадиями – опытно-конструкторские и проектно-конструкторские работы, демонстрируется процесс коммерциализации нововведения от запуска в производство и выхода на рынок и далее по основным фазам жизненного цикла товара. Рассматривается связь между технологией производства и выпускаемым продуктом.

**Ключевые слова:** инвестиционные проекты, инвестиции, преобразования, эффективность

## STAGES OF INNOVATIVE PROCESS

Khayrullin R.A.

*National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St.-Petersburg,  
e-mail: mad9594@mail.ru*

In article are considered the essence, role and value of innovative process reveal, classification and motivation of use of the basic stages of the innovative process used in innovative management is given. Innovative process can be divided on two basic stages: the first stage (it the most long) includes scientific researches and the design workings out, the second stage represents product life cycle. The basic stages of innovative process and phase of life cycle of a product are exposed to the analysis. The role of scientific and technical ideas about materialization an available theoretical knowledge and opening is studied, the maintenance of applied research works is estimated, development with stages are analyzed. Developmental and construction work, process commerce innovations from start in manufacture and an output on the market and further on the basic phases of life cycle of the goods is shown. Communication between the «know-how» and a let out product is considered.

**Keywords:** investment projects, investments, transformations, efficiency

Инновационный процесс можно определить как процесс последовательного превращения идеи в товар, проходящий этапы фундаментальных, прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства, наконец, сбыта, – процесс коммерциализации технологий.

Инновационный процесс может быть рассмотрен с различных позиций и с разной степенью детализации.

Во-первых, как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-технической, инновационной, производственной деятельности и маркетинга.

Во-вторых, как временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до её разработки и распространения.

В-третьих, как процесс финансирования и инвестирования разработки и распространения нового вида продукта или услуги. В этом случае он выступает в качестве частного случая широко распространенного в хозяйственной практике инвестиционного проекта.

В общем виде инновационный процесс состоит в получении и коммерциализации

изобретения, новых технологий, видов продуктов и услуг, решений производственного, финансового, административного или иного характера и других результатов интеллектуальной деятельности.

Рой Росвелл, автор статьи «Изменение характера инновационного процесса», выявляет несколько поколений моделей инновационного процесса [4, с. 36].

Линейный подход к определению инновационного процесса он относит к 1950-м – середине 1960-х гг., т.е. к первому поколению инновационного процесса, который подталкивается технологиями. Простой линейно-последовательный процесс с упором на роль НИОКР и отношением к рынку лишь как к потребителю результатов технической активности производства представлен на рис. 1.

Второе поколение инновационного процесса, по Росвеллу, относится к концу 1960-х – началу 1970-х гг. Та же линейно-последовательная модель, но с упором на важность рынка, на потребности которого реагируют НИОКР (рис. 2).

Третье поколение: начало 1970-х – середина 1980-х гг. Сопряжённая модель.

В значительной степени комбинация первого и второго поколений с акцентом на связи технологических способностей и возможностей с потребностями рынка (рис. 3).

Четвертое поколение: середина 1980-х гг. – настоящее время. Это японская модель передового опыта. Отличается тем, что акцентирует внимание на параллельную деятельность интегрированных групп

и внешние горизонтальные и вертикальные связи. Главное здесь в параллельной деятельности. Одновременная работа над идеей нескольких групп специалистов, действующих в нескольких направлениях. Это ускоряет решение задачи, ибо время реализации технической идеи и превращения её в готовую продукцию в современном мире – это очень важный аспект [1].



Рис. 1. Первое поколение инновационного процесса

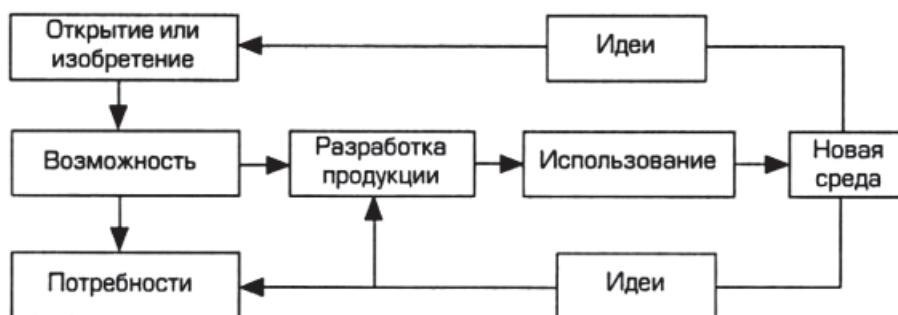


Рис. 2. Второе поколение инновационного процесса

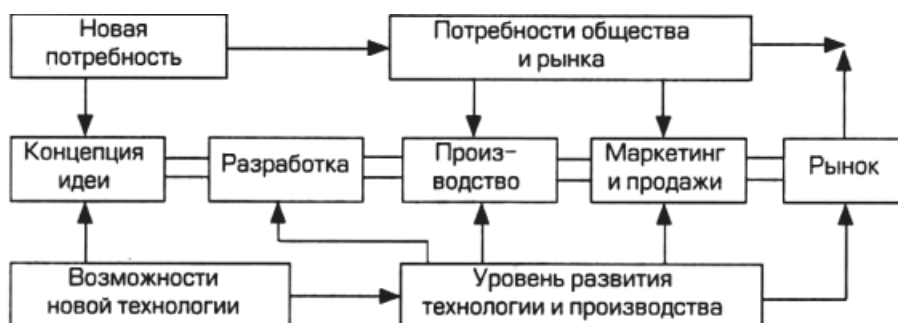


Рис. 3. Третье поколение инновационного процесса.  
Интерактивная модель инновационного процесса

Пятое поколение: настоящее время – будущее. Это модель стратегических сетей, стратегическая интеграция и установление связей. Её отличие состоит в том, что к параллельному процессу добавляются новые функции. Это процесс ведения НИОКР с использованием систем вычислительной техники и информатики, с помощью которых устанавливаются стратегические связи.

Непосредственно инновационный процесс начинается с *этапа проведения поисковых научно-исследовательских работ (НИР)*, в ходе которых происходит выдвижение научно-технических идей о матери-

ализации имеющихся теоретических знаний и открытий. Завершаются поисковые НИР обновлением и экспериментальной проверкой новых методов удовлетворения общественных потребностей. Все поисковые НИР проводятся как в академических учреждениях и вузах, так и в крупных научно-технических организациях промышленности персоналом высокой научной квалификации. Финансирование поисковых НИР осуществляется, в основном, из государственного бюджета и на безвозвратной основе. При этом многие поисковые НИР имеют бюджетное финансирование по за-

даниям из государственных программ по решению важнейших научно-технических проблем. В конечном итоге выигрывает общественное производство, так как результаты эволюции научного знания включаются в производительные силы в виде законченного решения важной научно-технической проблемы на основе экспериментальной проверки научно-технических идей.

Процесс создания и освоения новой техники начинается с фундаментальных исследований (ФИ), направленных на получение новых научных знаний и выявление наиболее существенных закономерностей. Цель ФИ – раскрыть новые связи между явлениями, познать закономерности развития природы и общества относительно к их конкретному использованию. ФИ делятся на теоретические и поисковые.

Результаты теоретических исследований проявляются в научных открытиях, обосновании новых понятий и представлений, создании новых теорий. К поисковым относятся исследования, задачей которых является открытие новых принципов создания идеи и технологий. Завершаются поисковые ФИ обоснованием и экспериментальной проверкой новых методов удовлетворения общественных потребностей. Все поисковые ФИ проводятся как в академических учреждениях и вузах, так и в крупных научно-технических организациях промышленности только персоналом высокой научной квалификации. Приоритетное значение фундаментальной науки в развитии инновационных процессов определяется тем, что она выступает в качестве генератора идей, открывает пути в новые области знания [2, с. 17].

Следующий этап инновационного процесса – прикладные научно-исследовательские работы (ПИ). Их выполнение связано с высокой вероятностью получения отрицательных результатов. Возникает риск потерь при вложении средств в проведение прикладных НИР. Когда инвестиции в инновации имеют рискованный характер, они называются рискоинвестициями.

На третьем этапе выполняются разработки со стадиями – опытно-конструкторские (ОКР) и проектно-конструкторские работы (ПКР), связанные с разработкой аванпроектов, эскизно-техническим проектированием, выпуском рабочей конструкторской документации, изготовлением и испытанием опытных образцов. Эти работы проводятся как в специализированных лабораториях вузов, в КБ и на опытных заводах, так и в научно-производственных подразделениях крупных промышленных организаций. Источники финансирования

их те же, что и на втором этапе, а также собственные средства промышленных организаций.

С целью уменьшения риска инвесторов финансирование ОКР целесообразно осуществлять в две стадии. На первой стадии финансируются работы, связанные с разработкой аванпроектов и эскизно-техническим проектированием. Здесь обычно выполняется общая компоновка макета проектируемого изделия и проводятся его стендовые испытания. Прогрессивность новшества оценивается по числу авторских заявок на изобретения при безусловном соответствии макета изделия заданным техническим требованиям.

Только лишь по результатам такого рода предварительной оценки можно принимать решение о целесообразности дальнейшего финансирования инновационного процесса. Продолжение финансирования на второй его стадии связано с разработкой рабочей конструкторской документации, изготовлением и испытанием опытных образцов новой продукции.

Обоснованность финансирования работ третьего этапа инновационного процесса по двум стадиям аргументируется тем, что инвестиции в ОКР имеют рискованный характер. При этом следует иметь в виду, что затраты на первой и второй стадиях соотносятся как 1,0:2,5. Поэтому, если предварительная оценка результатов работ после первой стадии финансирования свидетельствует об их неперспективности, то дальнейшее финансирование третьего этапа инновационного процесса можно и не проводить. Инвестору целесообразно ограничиться финансированием только эскизно-технического проектирования, тем самым избежав неоправданных затрат по заведомо отрицательным результатам работ на второй стадии финансирования.

Под опытно-конструкторскими работами (ОКР) понимается применение результатов ПИ для создания (или модернизации, усовершенствования) образцов новой техники, материала, технологии. ОКР – это завершающая стадия научных исследований, своеобразный переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству. К ОКР относятся: разработка определённой конструкции инженерного объекта или технической системы (конструкторские работы); разработка идей и вариантов нового объекта; разработка технологических процессов, т.е. способов объединения физических, химических, технологических и других процессов с трудовыми в целостную систему.

В зависимости от сложности инновационного проекта (разработки и освоения нового вида продукции) задачи, решаемые на предварительном этапе инновационной деятельности, могут быть достаточно разнообразными. В частности, при разработке и освоении крупных инновационных проектов осуществляется системная интеграция результатов НИР, проводимых в разное время другими коллективами, отладка и доработка как отдельных подсистем, так и технологий в целом.

Исполнителями работ на предварительном этапе являются творческие коллективы ученых и инженерно-технических работников вузов, университетов, институтов РАН, государственных и научно-технических центров (НТИЦ).

Практическая реализация результатов инновационной деятельности осуществляется на рыночном этапе, который включает: внедрение на рынок, расширение рынка, зрелость продукта и спад.

На четвертом этапе осуществляется процесс коммерциализации нововведения от запуска в производство и выхода на рынок и далее по основным фазам жизненного цикла товара. При запуске в производство требуются крупные инвестиции для реконструкции производственных мощностей, подготовки персонала, рекламной деятельности и др. На этом этапе инновационного процесса реакция рынка на нововведения ещё неизвестна и риски отторжения предлагаемого товара весьма вероятны. Поэтому инвестиции продолжают носить рискованный характер. На финансирование работ по четвертому этапу, связанных с освоением масштабного производства новой продукции, и последующее совершенствование технологии за счет нововведений-процессов потребуется в 6–8 раз больше затрат, чем на расходы, связанные с исследованиями и разработками. Увеличение затрат зависит от принятой масштабы освоения производства новой продукции (мелкосерийный, серийный или крупносерийный тип производства). Учитывая большие затраты на освоение масштабного производства новой продукции, на данном этапе инновационного процесса проводится эмиссия ценных бумаг. Она позволяет привлечь дополнительные инвестиции, обеспечить их прибыльное использование при условии поддержания конкурентоспособности продукции. Однако основным источником инвестиций являются собственные средства организаций, аккумулируемые в специальных фондах на эти цели, а также заёмные средства (банковские кредиты).

Финансирование работ по четвертому этапу инновационного процесса может привести к организации технологического освоения неконкурентоспособной продукции, если ничего кардинально нового не будет создано на предыдущих трёх этапах. В условиях рыночных отношений такая продукция не найдёт покупателя, на неё не будет спроса. Четвертый этап инновационного процесса можно рассматривать как инвестиционный проект, ибо он совпадает со второй фазой жизненного цикла продукции, а затраты на его осуществление, как отмечалось выше, в 6–8 раз больше, чем на расходы по исследованиям и разработкам, проводимым на трёх первых этапах того же процесса. С другой стороны, если новшества, созданные на первых трёх этапах инновационного процесса, позволяют организовать технологическое освоение и коммерциализацию новой продукции, не имеющей зарубежных аналогов или замещающей импортные товары, то государство принимает частичное участие в финансировании этих работ.

На стадии предсерийного производства выполняются опытные, экспериментальные работы. Экспериментальные работы направлены на изготовление, ремонт и обслуживание специального оборудования, необходимого для проведения научных исследований и разработок.

Стадии промышленного производства включают два этапа: собственно производство новой продукции и её реализация потребителям. Первый – это непосредственное общественное производство материализованных достижений научно-технических разработок в масштабах, определяемых запросами потребителей. Второй – доведение новой продукции до потребителя.

За производством инноваций следует их использование конечным потребителем с параллельным предоставлением услуг, обеспечение безаварийной экономической работы, а также необходимая ликвидация устаревшего и создание вместо него нового производства.

Уже на начальной стадии процесса руководство предприятия принимает в расчёт кривую жизненного цикла изделия, т.е. периоды её подъёма и снижения, обусловленные воздействием рыночной конкуренции [3, с. 15].

В отличие от НТП инновационный процесс не заканчивается так называемым внедрением, т.е. первым появлением на рынке нового продукта, услуги или доведением до проектной мощности новой технологии. Этот процесс не прерывается и после внедрения, ибо по мере распространения

(диффузии) новшество совершенствуется, делается более эффективным, приобретает ранее не известные потребительские свойства. Это открывает для него новые области применения и рынки, а следовательно, и новых потребителей.

Таким образом, этот процесс направлен на создание требуемых рынком продуктов, технологий или услуг и осуществляется в тесном единстве со средой: его направленность, темпы, цели зависят от социально-экономической среды, в которой он функционирует и развивается.

Сущность диффузных процессов на разных уровнях возникновения инновационной среды определяется равновесным распространением новшеств и нововведений в деловых циклах научно-технической, производственной и организационно-экономической деятельности, включая и сферу оказания услуг. В конечном счёте, диффузные процессы дают возможность занять доминирующее положение новому технологическому укладу в общественном производстве. При этом происходит структурная перестройка экономики. Когда большинство технологических цепей производства продукции и оказания услуг обновляются, деловые ци-

клы развиваются в новом направлении под влиянием изменений в системе ценностей.

#### Список литературы

1. Ковалёв В.В. Практикум по анализу и финансовому менеджменту – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 2009.
2. Ковалев В.В., Уланов В.А. Курс финансовых вычислений. – 3-е изд., доп. – М., 2010.
3. Организация и управление машиностроительным производством / под ред. Б.П. Родионова. – М.: Машиностроение, 1989.
4. Росвелл Рой. Изменение характера инновационного процесса. – М., 2010.
5. Станковская И.К., Стрелец И.А. Экономическая теория для бизнес-школ: учебник. – М.: Эксмо, 2005.

#### Рецензенты:

Макаров А.Д., д.э.н., профессор кафедры прикладной экономики и маркетинга Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург;

Бирюков В.Д., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической теории ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 30.12.2011.