

УДК 334.012

И.Л. Калюжный, проф., **д-р** экон. наук,

**В.А. Митус**, аспирант

*Севастопольский национальный технический университет*

*ул. Университетская 33, г. Севастополь, Украина, 99053*

*E-mail: valerr4@rambler.ru*

## МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА: ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ

*Проводится обзор и анализ существующих моделей инновационного процесса.*

Постановка проблемы. Европейский выбор Украины обусловил необходимость модернизации национальной экономики. В условиях глобализации бизнеса, низкой конкурентоспособности украинских товаров на мировом рынке и снижения темпов экономического роста основой стратегического курса экономического развития страны является «реализация государственной политики, направленной на внедрение инновационной модели экономики, утверждение Украины как высокотехнологического государства» [1].

Вообще, инновационная модель развития позволяет стране перейти от затратной экстенсивной экономики к интенсивной. Таким образом, особо важный приоритет в модернизации украинской экономики в целом (и предприятий в частности) – построение сбалансированной модели инновационного процесса с возможностью ее дальнейшего управления.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросу моделирования инновационного процесса уделяется немало внимания в зарубежной литературе. Ведущие специалисты этой области исследования: Д. Берг [2], Х. Фримен [3], Д. Роман [4], С. Клайн, Н. Розенберг, Р. Росвелл [5] и др.

Однако в отечественных изданиях проблема моделирования рассмотрена достаточно слабо. Среди исследователей можно выделить Р. Михея, А. Руслова и А. Дынкина [6].

Выделение нерешенных частей проблемы. В настоящее время нет единого мнения по поводу того, какой должна быть сбалансированная (оптимизированная) модель инновационного процесса, нет методологии построения и критериев оценки ее эффективности. В связи с этим необходимо провести анализ ранее разработанных моделей, чтобы выявить основные достоинства и недостатки каждой из них.

Цель статьи. Цель данной публикации состоит в обзоре и анализе существующих моделей инновационного процесса.

Результаты исследования. Модель – информационный образ реального объекта, воспроизводящий данный объект (систему) с определенной степенью точности в форме, отличной от формы самого объекта (системы). Иными словами, модель – условный образ объекта управления. Как правило, модели применяются для анализа и прогнозирования развития слабо структурированных проблем, для которых характерна существенная неопределенность [7, 8]. К таким проблемам непосредственно относится создание модели инновационного процесса.

Инновационный процесс – процесс использования новшества, связанный с его созданием и реализацией в материальной сфере общества. Под новшеством понимается новый порядок, новый метод, новая продукция или технология, новое явление.

Инновационный процесс в научно-производственной системе – это процесс, приводящий неравновесную систему к равновесию путем адаптации ее к изменениям внешней среды путем постоянного обновления с созданием новых потребительских функций, востребованных на прогнозном рынке. С практической стороны, инновационный процесс – обновление многомерных массивов матриц конструкторско-технологических стоимостных решений, определяющих потребительские функции товара, с целью перехода на новую S-кривую по созданию конкурентоспособной продукции и прогнозируемое время  $t$  [9, 10].

Проанализируем основные модели инновационного процесса.

В 50-х – начале 60-х гг. XX в. зарубежные экономисты полагали, что инновационный процесс имеет линейный последовательный характер и включает в себя научные открытия и исследования, разработки, инженерную и производственную деятельность, маркетинг и, наконец, появление на рынке нового продукта или процесса. В таблице 1 представлен классический пример – «модель IG» или «модель технологического толчка» [2].

Таблица 1 - Первое поколение (1G) инновационного процесса

| Этапы                             | 1. Фундаментальные исследования | 2. Прикладные исследования    | 3. Опытная разработка    | 4. Серийное производство  | 5. Маркетинг, продажи                |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Характеристика<br>Где проводится? | Исследовательские лаборатории   | Исследовательские лаборатории | Промышленные лаборатории | Предприятия               | Предприятия, магазины, сбытовые сети |
| Кто работает?                     | Ученые                          | Ученые и инженеры             | Инженеры                 | Менеджер, рабочие         | Менеджеры по продажам                |
| Результат                         | Научные знания, идеи, статьи    | Научные статьи, патенты       | Патенты, опытные образцы | Новые продукты и процессы | Прибыль                              |

В данном случае идеи создания новых продуктов возникают внутри подразделений научно-исследовательских лабораторий, а рынок играет лишь пассивную роль, принимая результаты исследований и разработок. То есть потребности потребителя в данной концепции не учитываются, и, как видно из таблицы, маркетинг присутствует на конечной стадии инновационной деятельности при продажах и продвижении новых товаров на рынки.

Преимущества такой модели: простота, конкретность, наглядность, управляемость, социальность - настолько велики, что и на сегодняшний день государственная и корпоративная политика во многих странах строится именно на ее основе.

К основным недостаткам рассмотренной модели можно отнести:

1. «Оторванность» от потребителей на начальной стадии (когда только создается идея и концепция инновации), в результате чего продукт, основанный на результатах научных исследований, безусловно, будет создан, но его коммерческий успех и конкурентоспособность на рынке могут быть не столь очевидным фактом.

2. Необходимость централизованного управления всеми стадиями процесса, что возможно осуществить только в условиях государственного или корпоративного регулирования.

Такая модель доминировала до середины 60-х годов XX века.

Раздувание бюджетов на инновационные проекты в корпорациях США и Европы во второй половине 60-х - 70-х гг. XX в., отсутствие во многих случаях четкой причинно-следственной связи между исследованиями и производимой продукцией, скачки экономической конъюнктуры заставили по-новому рассмотреть вопрос экономической эффективности науки. В целом ряде исследований было отмечено, что при оценке необходимости научных исследований в промышленности должны применяться принципы «экономической рациональности». К таким принципам относятся методы программно-целевого управления инновационным процессом.

В программно-целевом подходе все стадии прохождения проекта ориентированы на конечный результат, а требования к результату определяет потребитель. Гипотеза Х. Фримена [3] «о давлении спроса» (разработка нововведений обеспечивает рост спроса, который в свою очередь, инициирует диффузию продуктовых и технологических инноваций) стала преобладающей при формировании инновационных процессов. На рисунке 1 приведена линейная модель инновационного процесса на основе маркетинговых исследований и изучения потребностей рынка [4], получившая название «модель рыночного притяжения 2G».

Появление рыночной потребности

Массовый сбыт

Экспертиза идеи

Массовое производство

Маркетинг

Анализ коммерческого потенциала

Техническое задание

Сбыт опытной партии

Оценка издержек и прибыли

Мелкосерийное производство

НИОКР

E

Проектирование

Рисунок 1 - Второе поколение (2G) инновационного процесса

Преимущества «рыночной» модели:

1. Четкая взаимосвязь между результатом и организацией инновационного процесса, сокращение сроков, ориентация на конкретные запросы рынка, экономический эффект.
2. Минимизация организационных барьеров при переходе от одной стадии процесса к другой.
3. Возможность использования в малом и среднем бизнесе.

В целом рассматриваемая модель эффективна на стадии бизнес-планирования инновационных проектов, однако имеет некоторые недостатки:

1. Инновационные разработки имеют подчиненное значение. На практике компании отказываются от фундаментальных исследований и наращивают финансирование прикладных, ориентированных на результат.

2. Ориентация на быстрое получение коммерчески выгодного продукта заставляет использовать готовые технические решения, а не искать новые.

3. Приоритет имеют инновации, ориентированные на снижение издержек при их создании и внедрении.

Такая модель инновационного процесса получила широкое применение со второй половины 60-х годов XX века.

Дальнейшие исследования ученых в конце 70-х гг. привели к тому, что линейные модели 1G и 2G стали рассматриваться лишь как частные случаи более общего процесса, объединяющего науку, технологию и рынок. Исследования таких авторов, как Р. Росвелл, К. Фримен, С. Клайн, Н. Розенберг [3, 5] подтвердили важность маркетинговых, рыночных и технических факторов для успешной инновации.

Невозможность описания всего многообразия проявлений инновационного процесса в рамках линейной моделей заставило исследователей в конце XX века обратиться к разработке различных нелинейных моделей. Основной принцип их построения связан с взаимодействием инновационного процесса с внешней средой, а также установлением многочисленных обратных и параллельных связей. К примеру, английский экономист Рой Росвелл [5] проанализировал мировой опыт и, помимо моделей 1G, 2G, выделил еще 3 модели (поколения) инновационного процесса, соответствующих разным этапам развития экономики капиталистических стран: совмещенная модель (3G), интегрированная модель (4G) и модель стратегических сетей (5G).

Инновационный процесс третьего поколения Росвелла все еще последовательный, но с обратными связями, что изображено на рисунке 2.

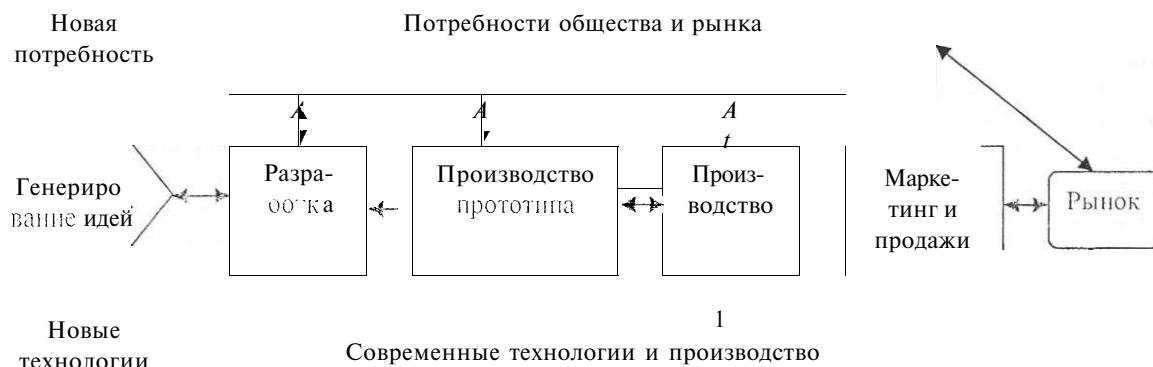


Рисунок 2 – Третье поколение (3G) инновационного процесса

Сегодня уже никто не отрицает, что сфера НИОКР и новые потребности, представленные в третьей модели Р. Росвелла, служат главными источниками инновационных идей.

Интегрированная модель (четвертое поколение) и модель стратегических сетей (пятое поколение) инновационного процесса, появившиеся в практике компаний во второй половине 80-х годов, обозначили переход от рассмотрения инновации как преимущественно последовательного процесса к пониманию инновации как параллельного процесса, включающего одновременно элементы исследований и разработок, разработки прототипа, производства и так далее.

В работе [9] приведена модель научно-производственной системы, где отдельное внимание уделяется вопросам экономического механизма управления и системе управления интегральным жизненным циклом.

Модель А.А. Дынкина [6], изображенная на рисунке 3, сняла остроту споров в первопричинности инновационного толчка, совместив научные и рыночные исследования в инновационном процессе и объявив их одинаково важными.

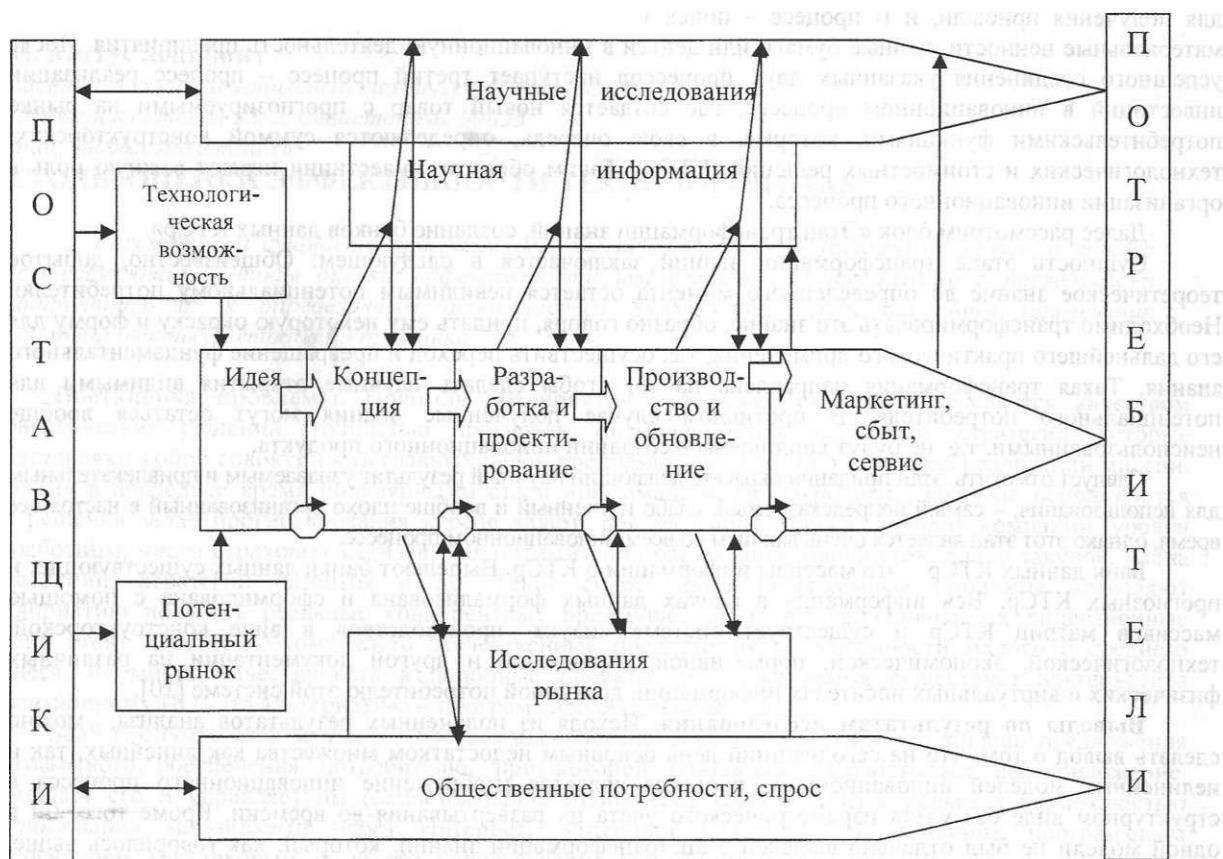


Рисунок 3 - Нелинейная интегрированная модель инновационного процесса

Однако эта модель инновационного процесса не учитывает предшествующие ему фундаментальные исследования. Потому необходимо ее дополнить и преобразовать. В соответствии с этим, авторами была предложена модель инновационного процесса, изображенная на рисунке 4.

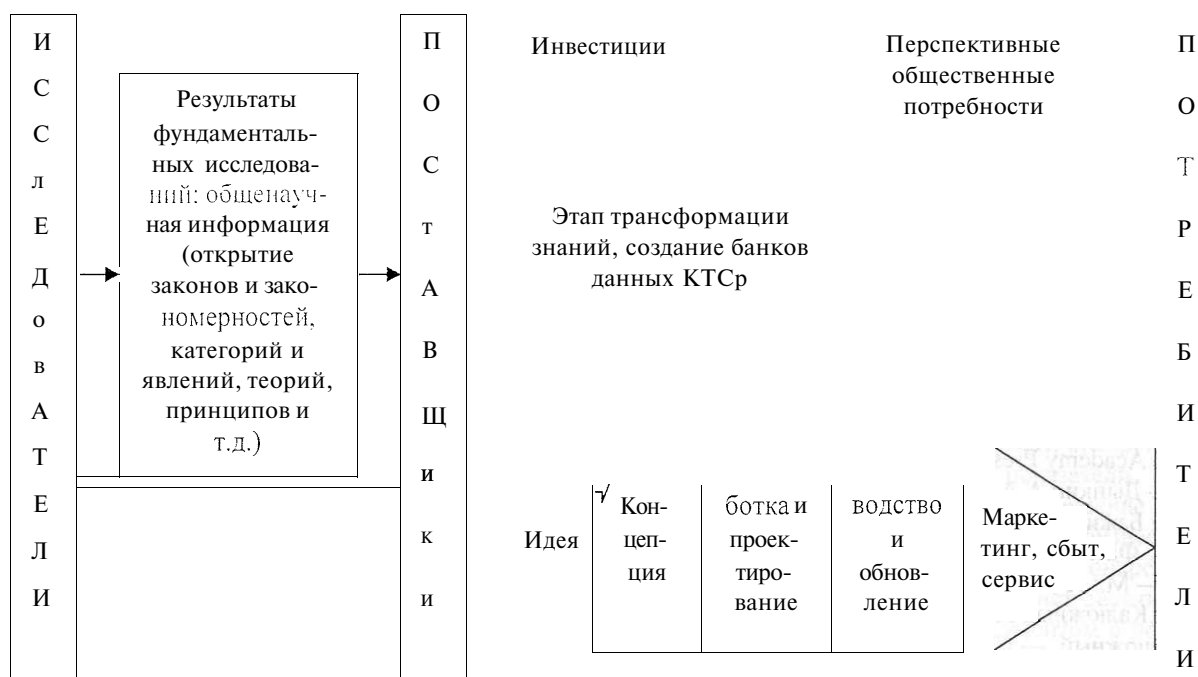


Рисунок 4 - Нелинейная модель инновационного процесса

Остановимся подробнее на ключевых моментах. В предложенной модели, как видно, присутствует блок «Инвестиции». В инновационном менеджменте существуют два встречных процесса: I процесс – поиск инвестором предприятия, которое способно и хочет создать и внедрить определенные инновации

для получения прибыли, и II процесс - поиск инвестора, который готов ссудить или инвестировать материальные ценности, ценные бумаги или деньги в инновационную деятельность предприятия. После успешного соединения указанных двух процессов наступает третий процесс - процесс реализации инвестиций в инновационном процессе, где создается новый товар с прогнозируемыми на рынке потребительскими функциями, которые, в свою очередь, определяются суммой конструкторских, технологических и стоимостных решений (КТСр). Таким образом, инвестиции играют важную роль в организации инновационного процесса.

Далее рассмотрим блок «Этап трансформации знаний, создание банков данных КТСр».

Сущность этапа трансформации знаний заключается в следующем. Общеизвестно, добытое теоретическое знание до определенного момента остается невидимым потенциальному потребителю. Необходимо трансформировать это знание, образно говоря, придать ему некоторую окраску и форму для его дальнейшего практического применения, т.е. осуществить переход и превращение фундаментального знания. Такая трансформация направлена на то, чтобы сделать научные открытия видимыми для потенциального потребителя. В противном случае полученные знания могут остаться вообще неиспользованными, т.е. не будут воплощены в создании инновационного продукта.

Следует отметить, этап придания окраски, делающий научный результат узнаваемым и привлекательным для использования, - самый непредсказуемый, слабо изученный и вообще плохо организованный в настоящее время, однако этот этап является очень важным во всем инновационном процессе.

Банк данных КТСр - это массивы информации о КТСр. Выделяют банки данных существующих и прогнозных КТСр. Вся информация в банках данных формализована и сформирована с помощью массивов матриц КТСр и существует системе «наука- производство» в виде конструкторской, технологической, экономической, нормативной, справочной и другой документации на различных физических и виртуальных носителях информации, доступной потребителю этой системе [10].

Выводы по результатам исследования. Исходя из полученных результатов анализа, можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день основным недостатком множества как линейных, так и нелинейных моделей инновационного процесса является изображение инновационного процесса в структурном виде без учета параметрического учета их развертывания во времени. Кроме того, ни в одной модели не был отдельно выделен этап трансформации знаний, который, как говорилось выше, является очень важным.

Научная новизна и перспективы дальнейшего развития исследования. Научная новизна исследования заключается в построении нелинейной модели инновационного процесса с учетом этапа трансформации знаний и в приведении расширенной классификации существующих моделей инновационного процесса.

Таким образом, целесообразно дальнейшее исследование этапа трансформации знаний и создание нелинейной управленческой модели инновационного процесса с учетом временного показателя.

#### *Библиографический список*

1. Послання Президента України до Верховної Ради України. Європейський вибір. Концептуальні засади стратегії економічного та соціального розвитку України на 2002 - 2011 роки // Голос України. — 2001. — №144. — С. 5-10.
2. Берг Д.Б. Эволюционные модели роста в условиях ограниченных ресурсов / Д.Б. Берг. — М.: Наука, 2000. — 218 с.
3. Freeman C. Technical innovation, diffusion and long wave / C. Freeman // The Long Wave Debate. — 1997. — Vol. 8. — P. 45-49.
4. Роман Д. Наука, технологии и инновации / Д. Роман; пер. с англ. Д.А. Рыбак. — М.: Знание, 2005. — 288 с.
5. Rothwell R. An overview of innovation / R. Rothwell, S. Kline, N. Rosenberg // The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth, edited by Landau R. & Rosenberg N. — Washington: National Academy Press, 1996. — 307 p.
6. Дынкин А.А. Инновационная экономика / А.А. Дынкин. — М.: Наука, 2001. — 358 с.
7. Бажин И.И. Информационные системы менеджмента / И.И. Бажин. — М.: ГУ-ВШЭ, 2000. — 688 с.
8. Фатхутдинов Р.А. Стратегический менеджмент: учебник - 9-е изд., испр. и доп. / Р.А. Фатхутдинов. — М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. — 448 с.
9. Калюжный И.Л. Организация интегрированного цикла «наука-производство-рынок» / И.Л. Калюжный. — Севастополь: Дизайн-студия «Каламо», 2000. — 324 с.
10. Калюжный И.Л. Основы инновационного менеджмента научно-производственного предприятия: учебное пособие / И.Л. Калюжный. — Севастополь: Арт-Принт, 2007. — 266 с.

*Поступила в редакцию 11.06.2009 г.*