



Л. Г. Матвеева

# Экономико- математические методы и модели в управлении инновациями



# **Людмила Григорьевна Матвеева**

# **Экономико-математические**

# **методы и модели в**

# **управлении инновациями**

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=39846835](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=39846835)*

*Экономико-математические методы и модели в управлении  
инновациями.*

*ISBN 9785927526413*

## **Аннотация**

В учебном пособии изложены теоретико-методологические основы и прикладные аспекты развития теории и практики моделирования инновационных процессов и систем управления инновациями. В первом модуле рассмотрены сущность и базовые категории инновационного процесса как объекта моделирования на макро-, мезо- и микроуровнях. Во втором модуле проанализирована эволюция всех поколений моделей инновационных процессов и их развития с учетом современных императивов управления инновациями. В третьем модуле представлены результаты анализа моделей управления инновациями на разных уровнях иерархии с особым позиционированием моделей диффузии инноваций. В четвертом модуле проводится сравнительный анализ традиционных и новых, учитывающих специфику инновационных проектов,

методов и моделей их оценки с акцентированием внимания на проблеме риск-менеджмента. Каждый модуль содержит контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы. Для студентов бакалавриата и магистратуры, аспирантов, преподавателей и специалистов, занимающихся проблемами моделирования процессов управления инновациями.

# Содержание

Модуль 1. Теоретико-методологический базис моделирования инновационных процессов	5
1.1. Понятийно-терминологические конструкты, базовые категории и содержание инновационного процесса как объекта моделирования	5
1.2. Теоретический базис моделирования инновационных процессов в экономике: уровни иерархии	35
Конец ознакомительного фрагмента.	37

# **Л. Г. Матвеева Экономико- математические методы и модели в управлении инновациями**

## **Модуль 1. Теоретико- методологический базис моделирования инновационных процессов**

### **1.1. Понятийно-терминологические конструкты, базовые категории и содержание инновационного процесса как объекта моделирования**

Устойчиво сформировавшаяся в стратегических доку-

ментах развития экономики России *инновационная парадигма* означает необходимость проведения постоянных исследований теоретико-прикладной и конкретно-практической направленности устоявшихся, а также видоизменяющихся понятийно-терминологических конструктов и экономического содержания ключевых понятий «**инновации**» и «**инновационный процесс**», которые являются **объектами моделирования** – теоретического, концептуального и экономико-математического.

Как и любое другое управление, управление инновационным процессом может осуществляться только на основе получения и использования полной, объективной и актуальной **информации**, которая лицом, принимающим решение, подвергается четкому и целеориентированному анализу в соответствии с определенными прогнозами результатов. Поэтому для моделирования инновационных процессов и инновационной деятельности наиболее целесообразным является адекватное использование **экономико-математических методов и моделей** поддержки принятия решений.

В настоящее время имеется большое количество публикаций, в которых рассматриваются различные аспекты экономико-математического моделирования инновационных процессов и инновационного развития экономических систем разного иерархического уровня.

Теоретико-методологические подходы к моделированию

инновационных процессов представлены в трудах следующих ученых: И. Ансоффа, Р. Акоффа, В. Веснина, О. Виханского, А. Градова, П. Друкера, В. Качалова, Г. Клейнера, Л. Кудинова, В. Макарова, А. Наумова, Р. Тамбовцева и др. Единого подхода к экономико-математическому моделированию инновационных процессов в настоящее время не существует.

### **Причины отсутствия общепринятого подхода к моделированию процесса управления инновациями:**

- в современных условиях рынка для существующей теории стратегического управления инновациями характерны фрагментарность и определенная противоречивость положений;

- экономические системы разных уровней иерархии обладают набором особых свойств, что детерминирует применение специфического подхода к моделированию стратегии их инновационного развития;

- используемые на практике подходы к формированию инновационной стратегии экономической системы не дают возможности комплексного учета воздействия на ее параметры различных факторов внутренней и внешней «окрестности», а следовательно, получения научно обоснованной стратегии;

- применяемый для разработки стратегии инновационного развития методический инструментарий не позволяет сформировать достаточное информационное обеспечение по ее

различным аспектам;

– практическое применение имеющихся моделей формирования и оценки инновационной стратегии экономических систем, а также отдельных компонентов стратегии (например, инноваций, инновационных проектов и процессов) затруднено в силу противоречивости их методических основ.

Следовательно, экономико-математическое моделирование управления инновациями, инновационными процессами, инновационной деятельностью и инновационными проектами является актуальной научной задачей, которая имеет важное народнохозяйственное значение.

**Главная задача экономико-математического моделирования процесса управления инновациями** – обеспечение достоверности результатов оценки, анализа и прогноза и, как следствие, надежности планов осуществления инновационных проектов и процессов, достижение цели максимизации прибыли от осуществления инноваций, достижение экономической системой конкурентных преимуществ в текущем периоде и долгосрочной перспективе.

Основные области применения экономико-математических моделей и методов в инновационной сфере показаны на рис. 1.



**Рис. 1.** Области применения экономико-математических методов и моделей в инновационной сфере

## **Общие требования к моделям управления инновациями:**

- *адекватность* описания экономической системы и инновационного процесса;
- *содержательная емкость* и одновременно максимальная *простота* для понимания и использования лицом, принимающим решение;
- *инвариантность* (независимость) от конкретных вариантов планируемых инноваций и одновременно

*адаптируемость* к ним;

– *способность отражать* только *важнейшие свойства инновации* и инновационного процесса;

– *открытость* к использованию классических математических методов.

Категория «инновация» является не только неотъемлемым элементом, но первопричиной, источником, «исходным началом» и содержанием понятия «инновационный процесс». В этой связи следует еще раз остановиться на происхождении и толковании категории «инновация», несмотря на достаточно большое количество различных ее определений и подходов к изучению сущности и экономического содержания, представленных в трудах различных исследователей инновационной проблематики, в том числе с привлечением экономико-математического инструментария.

Это позволит уточнить структурно-содержательное представление об инновационном процессе как объекте экономико-математического моделирования в *эволюционном контексте*: через призму учета множества влияющих факторов внешнего (среда протекания инновационных процессов) и внутреннего окружения (в том числе эволюции понятия «инновация»).

Практически во всех имеющихся публикациях по данной тематике появление понятия «инновация» связывают с именем **Й. Шумпетера**<sup>1</sup>, которого считают родоначальником

---

<sup>1</sup> *Шумпетер Й.* Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.

инновационной теории в экономике, тогда как впервые термин «инновация» появился в культурологии, где он означал перенос элементов и свойств одной культуры (системы) в другую.

В понимании Й. Шумпетера инновация представляет собой некое возможное изменение, новую комбинацию факторов производства, продуцентом чего является:

- изготовление продукта, обладающего новыми, более совершенными свойствами;
- внедрение ранее неизвестного способа производства продукции;
- внедрение новых механизмов управления производственными процессами либо использование нового сырья (новых источников сырья).

Таким образом, Й. Шумпетер определял «инновации» как новые комбинации сил и вещей, имеющих в нашей жизни. То есть производство чего-то нового есть не что иное, как создание новых комбинаций из уже существующих вещей.

Для осуществления новых комбинаций Й. Шумпетер определил пять случаев:

1. «Изготовление нового, т. е. еще неизвестного потребителям, блага или создание нового качества того или иного блага.
2. Внедрение нового, т. е. данной отрасли еще практически неизвестного, 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 или подрыв монопольного положения другого предприятия»<sup>2</sup>.

Как отмечалось, со временем, особенно по мере становления новых технологических укладов, понятие «инновация» претерпевало изменения, иногда существенные, однако ее исторически сложившимся кодом следует считать практическое внедрение новшества, поэтому в самом общем определении инновация – это **коммерциализированное новшество**. Она как особый синоним новшества означает введение на рынок ранее не существовавшей продукции (товаров, услуг) с новыми потребительскими свойствами или ка-

---

<sup>2</sup> *Шумпетер Й.* Теория экономического развития / пер. В. С. Автономова и др. М.: Директ-Медиа Пабблишинг, 2008.

чественным повышением эффективности функционирования и управления в производственных системах.

Следующим после Й. Шумпетера автором, давшим определение категории «инновация», является Ла Перье, который считает инновацию **эндогенным изменением в структуре хозяйствующего субъекта**; это изменение происходит только вследствие перехода данного субъекта из одного состояния в другое, новое. В редакции Н. К. Моисеевой и Ю. П. Анискина «инновация – это комплексный **процесс создания, распространения и использования нового практического средства** для лучшего удовлетворения известной потребности людей»<sup>3</sup>. По мнению А. И. Пригожина, инновация является **нововведением** – таким целенаправленным изменением, которое вносит в организацию, предприятие, социум, общество и т. д. новые, относительно стабильные элементы, которые могут быть как материальными, так и социальными. То есть нововведение – это процесс или переход субъекта из одного состояния в другое<sup>4</sup>.

Развитие данного *процессного подхода* к определению понятия «инновация» происходит в работах Б. Твисса. По его мнению, в результате осуществления инновации результат интеллектуальной деятельности человека приобретает эконо-

---

<sup>3</sup> Моисеева Н. К., Анискин Ю. П. Современное предприятие: конкурентоспособность, маркетинг, обновление. М.: Инфра-М, 2001.

<sup>4</sup> Пригожин А. И. Нововведения: стимулы и препятствия (Социальные проблемы инноватики). М.: Изд-во полит. лит., 1989.

номическое содержание: инновация – это **«процесс, в котором открытие или изобретение получают экономическое содержание»**<sup>5</sup>.

Идеи процессного подхода к определению инновации придерживается также Н. И. Лапин, по мнению которого она представляет собой комплексный **процесс создания, использования и распространения** в практической деятельности какого-либо нового средства для удовлетворения существующей потребности с целью достижения соответствия степени данной потребности<sup>6</sup>.

Процессный подход содержится и в определении инновации, данном Б. Санто: это **общественно-технико-экономический процесс**, в ходе которого осуществляется практическое использование новаций (новшеств) для повышения качества производственной деятельности и получения прибыли. То есть инновация – это «социально-экономический процесс, приводящий посредством практического применения новых знаний к созданию лучших по своим свойствам технологий и товаров, обладающих экономической прибылью»<sup>7</sup>.

Ученые Л. Водачек и О. Водачкова рассматривают сущ-

---

<sup>5</sup> *Твисс Б.* Управление научно-техническими инновациями // Инновации. 2004. № 7. С. 116.

<sup>6</sup> *Лапин Н. И.* Теория и практика инноватики: учебное пособие. М.: Логос, 2008.

<sup>7</sup> *Санто Б.* Инновация как средство экономического развития. М.: Прогресс, 2010.

ность инноваций с позиции *системного подхода*: по их трактовке, под инновацией следует понимать **целевое изменение** в функционировании предприятия как системы. При этом, по мнению данных авторов, возможны и количественные, и качественные изменения, причем как в целом, так и в какой-либо отдельной области деятельности предприятия<sup>8</sup>.

Экономисты Э. Пирсон и Д. Волперт при определении данного понятия делают акцент на *стимулах к инновационной активности* [9, с. 37], трактуя ее как «**вызов**, который необходимо принять, поскольку именно в этом заключается основа лидерства на рынке и конкурентного превосходства»<sup>9</sup>

В публикациях С. А. Агаркова, Е. С. Кузнецовой и М. О. Грязновой «инновация – это **процесс реализации новой идеи** в любой сфере жизнедеятельности человека, способствующий удовлетворению существующей потребности на рынке и приносящий экономический эффект»<sup>10</sup>.

Э. А. Уткин, Н. И. Морозова и Г. И. Морозова под инновацией (нововведением) подразумевают «**объект, внедренный в производство** в результате проведенного исследования или сделанного открытия, качественно отличный от

---

<sup>8</sup> Водачек Л., Водачкова О. Стратегия управления инновациями на предприятии. М.: Экономика, 1989.

<sup>9</sup> Инновации в бизнесе / Т. Амабайл, К. Хэдли, С. Крамер, Э. Пирсон, Д. Волперт и др. / пер. с англ. Т. Гутниковой, Н. Скворцовой, М. Мацковской. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007.

<sup>10</sup> Агарков С. А., Кузнецова Е. С., Грязнова М. О. Инновационный менеджмент и государственная инновационная политика. М.: Академия Естествознания, 2011.

предшествующего аналога»<sup>11</sup>.

По мнению Д. М. Степаненко, инновация представляет собой «создаваемые **новые или усовершенствованные технологии, виды продукции или услуги, а также решения** производственного, административного, финансового, юридического, коммерческого или иного характера, имеющие результатом их внедрения и последующего практического применения положительный эффект для задействовавших их хозяйствующих субъектов»<sup>12</sup>.

Авторы М. М. Шабанова и А. Б. Титов под инновацией понимают «итоговый **результат** создания и внедрения принципиально нового или модифицированного новшества, удовлетворяющий конкретные общественные потребности и дающий ряд эффектов (научно-технический, экономический, социальный, экологический)»<sup>13</sup>.

В монографии Л. Н. Рощиной отмечается, что «инновация представляет собой **материализованный результат**, полученный от вложения капитала в новую технику или технологию, в новые формы организации производства, труда, управления и т. п., и при всем разнообразии трактовок данного понятия оно всегда предполагает не только разработку,

---

<sup>11</sup> Уткин Э. А., Морозова Н. И., Морозова Г. И. Инновационный менеджмент. М.: АКАЛИС, 1996.

<sup>12</sup> Степаненко Д. М. Университеты и экономика, основанная на знаниях. Тамбов: Тамбов. гос. ун-т, 2011.

<sup>13</sup> Шабанова М. М., Титов А. Б. Инновационный менеджмент. М.: Инфра-М, 2007.

но и внедрение некоторого новшества, приносящее определенный измеримый эффект»<sup>14</sup>.

По мнению Е. Е. Румянцевой, инновация – «получение больших экономических **результатов** за счет внедрения новшеств»<sup>15</sup>. Это определяет суть прогрессивной стратегии развития организации государства в противовес бюрократическому типу развития. П. Друкер трактует инновацию как «особый **инструмент** предпринимателей, средство, с помощью которого они используют изменения как возможность осуществить новый вид бизнеса или услуг»<sup>16</sup>, а Л. Ф. Мизес – как «**средство** для развития производства; благодаря прогрессивным инновациям постепенно повышается уровень жизни всех слоев населения»<sup>17</sup>. Иными словами, «инновация – нововведение в области техники, технологии, организации труда или управления, основанное на использовании достижений науки и передового опыта»<sup>18</sup>.

В данном контексте инновацию определяет и Н. И. Завлин, рассматривая ее как «**использование результатов** научных исследований и разработок, направленных на со-

---

<sup>14</sup> *Рощина Л. Н.* Совершенствование структурно-функциональной модели управления инновационным потенциалом промышленности. Ростов н/Д, 2012.

<sup>15</sup> *Румянцева Е. Е.* Экономика и знания. Инновационный менеджмент. М.: Инфра-М, 2010.

<sup>16</sup> *Drucker P.* Post-Capitalist Society. OUPress, 1999. P. 211.

<sup>17</sup> *Мизес Л. Ф.* Инновация как экономическая категория. М.: Инфра-М, 2000.

<sup>18</sup> Словарь по экономике и финансам. Глоссарий.ру [Электронный ресурс]. URL: [www.glossary.ru](http://www.glossary.ru).

вершенствование процесса деятельности производства, экономических, правовых и социальных отношений в области науки, культуры, образования и в других сферах жизни общества»<sup>19</sup>.

Отмеченный выше *результативный подход* к определению категории «инновация» закреплен также в Руководстве Осло (в редакции 2005 г.) и Федеральном законе «О науке и научно-технической политике» № 127-ФЗ от 21.07.2011 г.<sup>20</sup> Несмотря на то что единого определения термина «инновация» не существует, большинство специалистов в сфере управления инновациями придерживаются международного стандарта, содержащегося в руководствах Фраскати и Осло («Frascati Manual»<sup>21</sup>, «Oslo Manual»<sup>22</sup>). Рекомендации, представленные в них, послужили основой создания российской нормативно-правовой базы по инновациям и разработки программ, концепций и других важных документов.

Ряд экономистов особое внимание акцентируют на *эффективности полученного результата* и рассматривают ин-

---

<sup>19</sup> Инновационный менеджмент: справочное пособие / под ред. Н. И. Завлина, А. К. Казанцева, Л. Э. Мендели. М.: ЦИСН, 1998. С. 4.

<sup>20</sup> Федеральный закон от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ (ред. от 23.05.2016) «О науке и государственной научно-технической политике [Электронный ресурс].

<sup>21</sup> Руководство Фраскати («Frascati Manual») – документ, принятый в 1963. в итальянском городе Фраскати и содержащий рекомендации по сбору, обработке и анализу информации о науке и инновациях.

<sup>22</sup> Руководство Осло («Oslo Manual») – документ, способствующий формированию общего подхода к понятию инновации, был принят в Осло в 1992 г. и представляет собой методику сбора данных о технологических инновациях.

новации как **«прибыльное использование новаций** в виде новых технологий, видов продукции и услуг, организационно-технических и социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого, административного и другого характера»<sup>23</sup>.

При этом ряд российских экономистов синтезируют рассмотренные выше дефиниции и определяют инновацию «как процесс реализации новой идеи в любой сфере жизнедеятельности человека, способствующий удовлетворению существующей потребности на рынке и приносящий экономический доход»<sup>24</sup>.

Как видно из множества приведенных выше определений понятия «инновация», она может выступать и рассматриваться в теории и практике инновационного менеджмента в разных смыслах – как *средство*, *инструмент* и как *результат* производственной и иной деятельности, как ее *источник* и *средство*, как *процесс*, как *объект* и как *товар*.

Важно отметить, что инновация – это «не всякое новшество или нововведение, а только такое, которое серьезно **повышает эффективность** действующей системы»<sup>25</sup>. Соответственно, инновационный процесс, как базирующийся на

---

<sup>23</sup> Соколов Д. В., Титов А. Б., Шабанова М. М. Предпосылки анализа и формирования инновационной политики. СПб.: ГУЭФ, 1997. С. 32.

<sup>24</sup> Трифилова А. А. Оценка эффективности инновационного развития предприятия. М.: Финансы и статистика, 2005. С. 29.

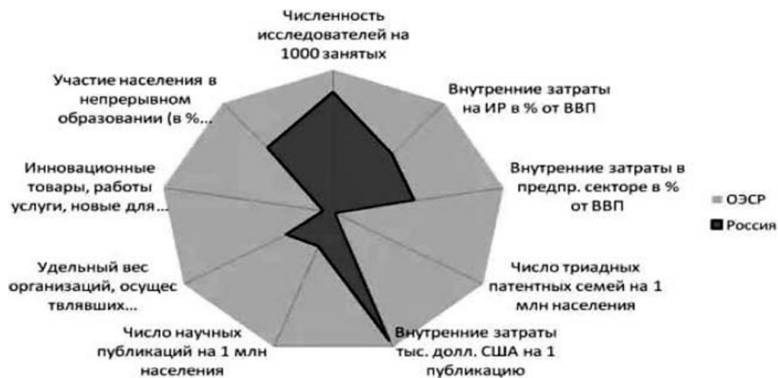
<sup>25</sup> Милославский И. Новизна с последствиями [Электронный ресурс] // Известия. Наука. URL: <http://nauka.izvestia.ru/education/article92760.html>.

внедрении инноваций, должен иметь целью повышение эффективности функционирования экономической системы.

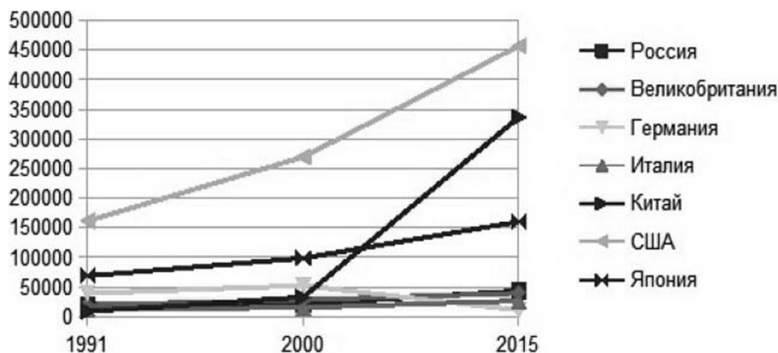
С данных методологических позиций важно проведение аналитического исследования ситуации в инновационной сфере в нашей стране.

Россия среди стран, экономики которых характеризуются активной инновационной направленностью, занимает одни из самых низких позиций, несмотря на декларируемые на государственном уровне императивы *модернизации на основе инноваций* всех секторов и сфер национальной экономики (рис. 2–4).

Учитывая необходимость интеграции России в мировое инновационное пространство, следует отметить, что наглядно демонстрируемый данными, приведенными на рис. 1–3, разрыв в инновационном потенциале между нею и другими государствами не позволяет нашей стране развивать отрасли, основанные на внедрении принципиально новых **продуктовых и технологических инноваций**.

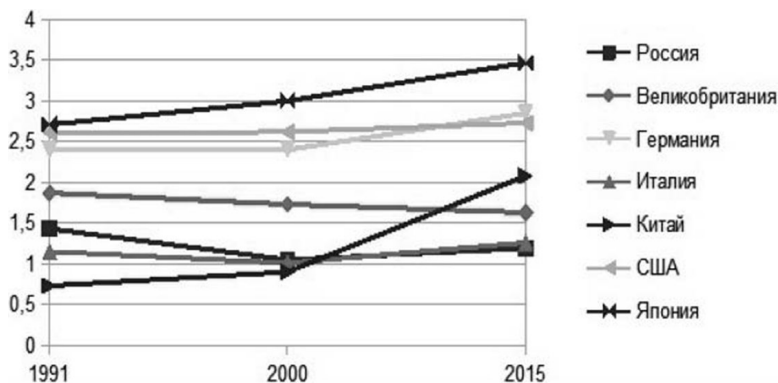


**Рис. 2.** Позиция России в международном сопоставлении развития науки и инноваций в промышленности (ОЭСР – 100 %) <sup>26</sup>



<sup>26</sup> Источник данных: Инновационная Россия – 2020. (Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года) / Минэкономразвития России. М., 2010.

**Рис. 3.** Внутренние затраты на исследования и разработки по странам (млн долл. США)<sup>27</sup>

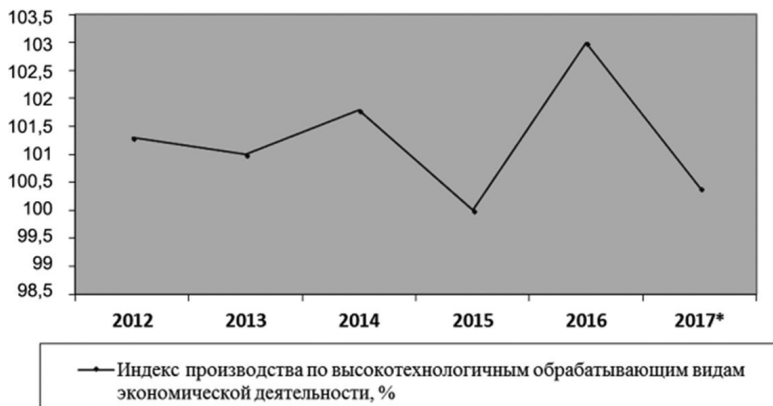


**Рис. 4.** Внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к валовому внутреннему продукту по странам<sup>28</sup>

В числе данных направлений – так называемые *сквозные технологии*, обладающие потенциалом значительного увеличения доли высокотехнологичных видов продукции (рис. 5).

<sup>27</sup> Источник данных: Наука. Инновации. Информационное общество: 2016. Краткий стат. сборник [Электронный ресурс] // [https://issek.hse.ru/data/2016/11/24/113018901/Nauka\\_innovacii\\_2016.pdf](https://issek.hse.ru/data/2016/11/24/113018901/Nauka_innovacii_2016.pdf).

<sup>28</sup> Составлено автором на основании данных: Наука. Инновации. Информационное общество: 2016. Краткий стат. сборник.



**Рис. 5.** Индекс производства по высокотехнологичным видам экономической деятельности, %, 2012–2016 гг. (\*январь–июль 2017 г.)<sup>29</sup>

Подтверждением данного вывода служат обобщенные показатели инновационной деятельности в России в период 2010–2016 гг. (рис. 6), среди которых следующие:

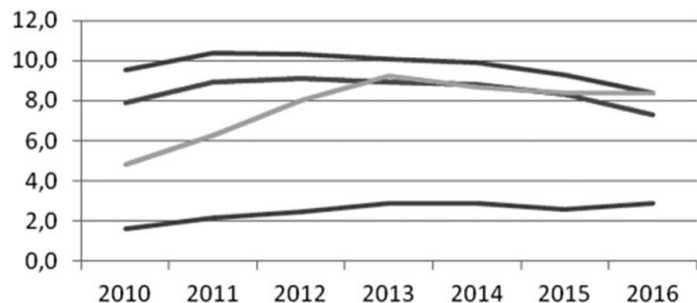
- удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций;
- инновационная активность организаций (удельный вес организаций, осуществлявших технологические,

<sup>29</sup> Источник данных: Индекс производства по высокотехнологичным обрабатывающим видам экономической деятельности [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment).

организационные, маркетинговые инновации, в общем числе организаций);

– удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (динамика данного показателя в разрезе федеральных округов приведена на рис. 7);

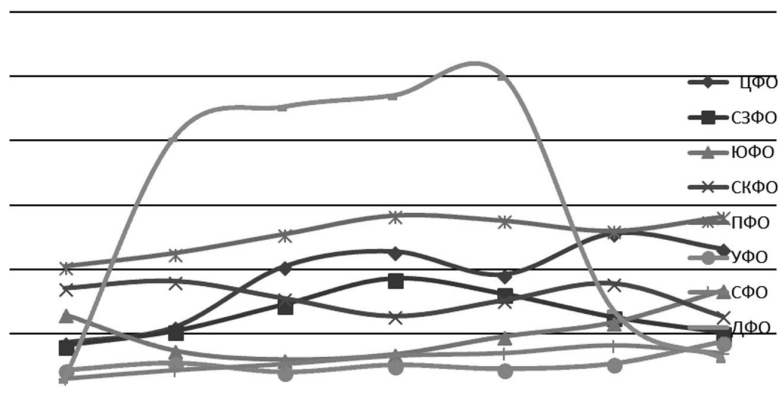
– удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг.



- Инновационная активность организаций (удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций)
- Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций
- Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг
- Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг

**Рис. 6.** Основные показатели инновационной деятельности

сти в РФ в 2010–2016 гг. ( %)<sup>30</sup>



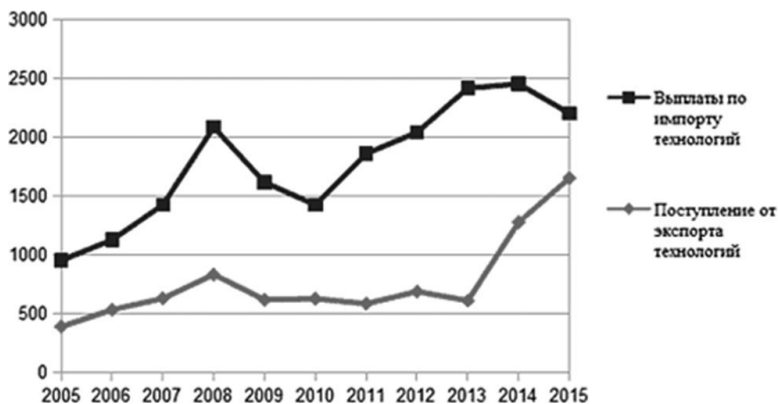
**Рис. 7.** Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по субъектам РФ, %, 2010–2015 гг.<sup>31</sup>

Эти показатели входят в систему статистической отчетности, поэтому используются для оценки, анализа и прогнозирования инновационных процессов на разных уровнях иерархии экономических и социальных систем. Для проведения исследований с использованием данных показателей применяются различные математические методы и модели.

<sup>30</sup> Составлено автором на основании данных: Наука. Инновации. Информационное общество: 2016. Краткий стат. сборник.

<sup>31</sup> Составлено автором на основании данных: Наука. Инновации. Информационное общество: 2016. Краткий стат. сборник.

Существующая на текущий момент относительно неблагоприятная (по сравнению с передовыми в технологическом аспекте странами) ситуация в инновационной сфере национальной экономики является сдерживающим фактором не только в целом модернизационного развития отраслей, сфер, регионов, предприятий, но также снижения зависимости страны от импортных товаров и технологий (рис. 8). То есть снижения темпов практического осуществления политики импортозамещения, производства инновационной, высококачественной продукции, способной замещать импортные аналоги не только на внешних, но и на внутреннем рынке страны.



**Рис. 8.** Динамика экспорта и импорта технологий России,

Причины этих проблем лежат в плоскости инновационного менеджмента, в том числе в сфере управления инновационными процессами на всех его этапах.

**Инновационный процесс** – это процесс последовательного, целеориентированного превращения инновационной идеи в новый товар (продукт, технологию), который включает ряд этапов, имеющих самостоятельное значение.

**Этапы инновационного процесса :**

I. Фундаментальные исследования.

II. Прикладные исследования.

III. Опытнo-конструкторские работы.

IV. Внедрение.

V. Маркетинг.

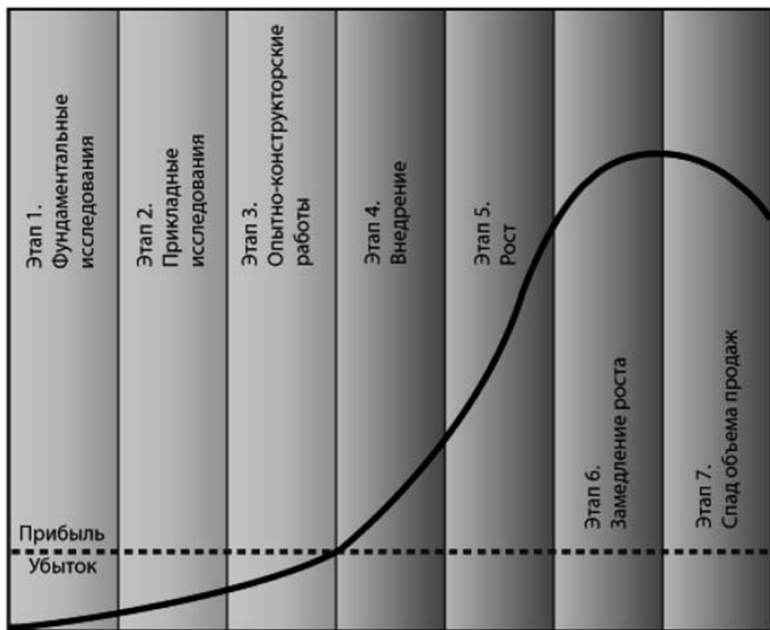
VI. Производство.

VII. Сбыт.

Жизненный цикл инновационного процесса, включая экономический рост системы за счет практического внедрения нового товара или технологии, а также последующее замедление роста и спада объема продаж новой продукции, показан на рис. 9.

---

<sup>32</sup> Составлено автором на основании данных: Внешняя торговля технологиями России / Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. М., 2016.



**Рис. 9.** Кривая жизненного цикла инновации в сопряжении с этапами инновационного процесса в экономической системе

Поскольку инициирование и осуществление инновационной идеи представляет собой инновационный проект, в зависимости от его сложности, масштаба, направленности, предполагаемого числа участников, временных и финансовых затрат и т. д., перечень решаемых на **первой стадии** инновационного процесса задач может быть самым разным.

Например, если речь идет о реализации крупного инновационного проекта, необходима системная интеграция всех результатов научно-технической деятельности, полученных в данной предметной области другими разработчиками и научными коллективами. Поэтому на данном этапе необходима согласованная и сопряженная деятельность творческих коллективов, включающих креативных работников, ученых и инженеров, а также специалистов научно-технических центров и представителей вузовской науки.

Эффектом такой синергетической деятельности в процессе **фундаментальных исследований** (экспериментальной и/или теоретической деятельности, направленной на получение новых знаний в определенной предметной области) является генерация **идеи нового продукта** (услуги, технологии). Результатами фундаментальных исследований являются научные открытия, теории, а поисковых – новые принципы создания продукта или технологий. Завершением фундаментальных исследований является экспериментальная проверка полученных новых методов, сгенерированных идей. Как правило, финансирование фундаментальных исследований осуществляется из государственного бюджета в рамках разного рода государственных программ.

На **втором этапе** инновационного процесса – **прикладных исследований** – осуществляется применение полученных на первом этапе результатов для достижения конкретно-практических целей, в том числе коммерческого типа. На

этом этапе проводится анализ рынка, масштабов потребностей в новой продукции (технологии), потенциальных возможностей предприятий, ориентированных на производство данной продукции, сопряженных с данным проектом разного вида рисков и т. п. Как правило, финансирование этого этапа инновационного процесса осуществляется из разных источников: государственного бюджета, средств заказчиков проекта (в частности, крупных промышленных компаний и др.), разного рода коммерческих фирм, венчурных компаний и фондов и т. д.

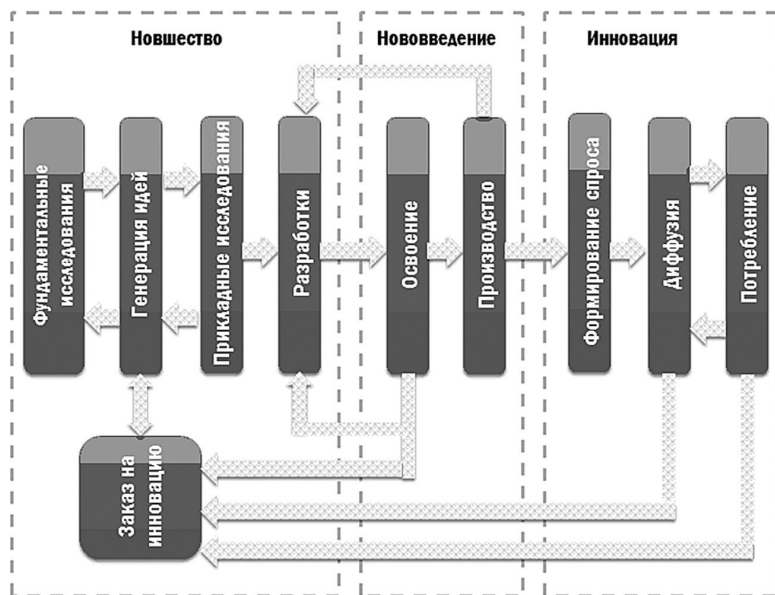
**Третий этап** инновационного проекта – проведение **опытно-конструкторских работ** – характеризуется практическим применением и апробацией результатов прикладных исследований с целью производства образцов новых продуктовых и технологических инноваций. Завершением данного этапа является переход от экспериментального к промышленному производству новой продукции.

Принятие **управленческих решений** (*инновационный менеджмент*) в области инноваций осуществляется на каждом этапе инновационного процесса и непосредственно связано с его задачами и целями. В мировой и российской практике утвержден ряд документов, стандартизирующих понятийный аппарат инновационной деятельности, методики измерения и оценки ее результатов, включая оценку инновационных проектов (о чем речь будет идти дальше) и т. д.

Как отмечалось, инновация является составной частью

инновационного процесса, под которым понимается процесс коммерциализации технологий<sup>33</sup>, охватывающий все перечисленные выше стадии инновационной деятельности от зарождения идеи до внедрения и диффузии инноваций.

Схема инновационного процесса, на которой его этапы сгруппированы в три блока – «новшество», «нововведение» и «инновация», представлена на рис. 10.



**Рис. 10.** Схема инновационного процесса с выделением

<sup>33</sup> Хайруллин Р. А. Этапы инновационного процесса // Фундаментальные исследования. 2011. № 12 (ч. 4). С. 809–813.

этапов инициирования и продуцирования инновации

При этом инновационную деятельность (включая капитальные вложения, затраты на исследования и разработки и прочие текущие затраты, связанные с инновациями) в устоявшейся международной практике характеризуют как инвестирование в то, что способно окупиться в будущем. Синергетический эффект от результатов данного процесса зачастую выходит за рамки конкретной инновации, ради которой начиналась инновационная деятельность.

Согласно Руководству Фраскати, инновации включают в себя целый ряд видов деятельности, не входящих в понятие исследований и разработок:

- подготовка к началу производства;
- само производство;
- распределение продукции;
- всевозможные разработки с меньшей степенью новизны;
- вспомогательная деятельность, такая как обучение персонала и предпродажная подготовка в случае продуктовых инноваций;
- разработка и внедрение новых маркетинговых или организационных методов и т. д.

Во многих случаях инновационная деятельность может не включать вообще никаких исследований и разработок<sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инноваци-

Обобщенно инновационный процесс можно разделить на три составляющие:

1. **Новация:** результат научных исследований (фундаментальных и прикладных), опытно-конструкторских разработок, других видов творческой, интеллектуальной деятельности.

2. **Инновация:** результат внедрения идей, исследований, разработок.

3. **Диффузия инновации:** распространение уже однажды освоенной инновации, т. е. применение инновационных продуктов, услуг, технологий в новых местах и условиях.

В настоящее время существует тенденция к сокращению временного лага между этапами инновационного процесса – «период от идеи до внедрения порой составляет всего несколько месяцев»<sup>35</sup>.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод о серьезной ответственности за принятие решений на любом этапе инновационной деятельности, поскольку каждая новая ступень инновации – это новые инвестиции, причем высокорисковые, требующие особого управленческого подхода.

Задача эффективного управления инновационными процессами усложняется, когда отдельные составляющие данного процесса реализуются различными субъектами инноваци-

---

ям / совместная публикация ОЭСР и Евростата. 3-е изд. М.: ЦИСН, 2010.

<sup>35</sup> Молчанова О. П., Сурин А. В. Инновационный менеджмент: учебник. М.: Инфра-М, 2008.

онной деятельности, что требует от лиц, принимающих решения на каждом из этапов, оценки перспектив сотрудничества, принятия на основе этих оценок решения об инвестициях. Вследствие этого возникает проблема выбора как инновационных идей и проектов и способов их реализации, так и партнеров для осуществления инновационного взаимодействия.

Таким образом, возникает необходимость в постоянном совершенствовании математических методов и экономико-математических моделей отбора инновационных идей и проектов<sup>36</sup>, а также способов информационного обмена для передачи, осуществления и распространения инноваций.

Рассмотрим, какой теоретико-методологический и модельный инструментарий можно использовать для решения поставленных проблем.

---

<sup>36</sup> Инновационный проект – намечаемый к планомерному осуществлению, объединенный единой целью и приуроченный к определенному времени комплекс работ и мероприятий по созданию, производству и продвижению на рынок новых высокотехнологичных продуктов с указанием исполнителей, используемых ресурсов и их источников, а также временных и других параметров проекта.

## **1.2. Теоретический базис моделирования инновационных процессов в экономике: уровни иерархии**

Как убедительно свидетельствует мировой и накопленный российский опыт, эффективное внедрение инноваций в производственную деятельность, в управление, в научную и в целом экономическую и социальную сферу является главным детерминирующим фактором экономического роста и повышения социального уровня государства. Так, мировое лидерство США и целого ряда европейских государств было закреплено многие десятилетия назад масштабным и активным применением новейшего оборудования и новых технологий, позволяющих производить принципиально новые изделия, обладающие потенциалом высокого проникновения на свои и зарубежные рынки. В 90-е гг. прошлого века инновации способствовали бурному экономическому росту ряда азиатских стран, причем как в производственной, так и в культурной сфере.

В современных условиях становления в России новой экономики, главной отличительной чертой которой является стремительное повышение удельного веса инновационной составляющей, *доминанта инновационно-ориентированного*

*развития* приобретает чрезвычайную актуальность и первостепенную значимость как для страны в целом, так и для ее регионов. Перспективы динамичного развития региональных подсистем национальной экономики в императивах новой реальности во многом сопряжены с наличием действенного, взаимоувязанного по функциональным составляющим и иерархическим уровням *механизма активизации инноваций* и поддержки инновационной активности субъектов хозяйствования.

Успешность функционирования такого механизма во многом базируется как на четком понимании сущности и экономического содержания понятий «инновация» и «инновационный процесс», рассмотренных в разделе 1.1 настоящего учебного пособия, так и на результатах теоретического осмысления эволюции данных категорий, а также целого спектра сопряженных с ними понятий и терминов (инновационный проект, инновационный потенциал, инновационный климат, инновационная активность, инновационная деятельность, инновационный менеджмент и др.) в историко-генетическом аспекте.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.