

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Энергетический

Кафедра Тепловые электрические станции

Научно-исследовательская и инновационная деятельность в энергетике

Электронный учебно-методический комплекс  
для студентов II ступени высшего образования специальности:  
1-43 80 03 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Составители: доцент Кравченко В.В., профессор Кулаков Г.Т.

## Перечень материалов

### **1. Теоретический раздел:**

- «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» – курс лекций;

### **2. Практический раздел:**

- «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» – практические задания;

### **3. Контроль знаний:**

- «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» – перечень вопросов, выносимых на зачет;

### **4. Вспомогательный раздел:**

- «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» – учебная программа для учреждения высшего образования.

## Пояснительная записка

*Целью* разработанного электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» является формирование углубленных знаний о фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях развития науки, принципах инновационной деятельности, оценке эффективности инноваций применительно к энергетической сфере.

Основными задачами дисциплины являются: освоение знаний по организации научных исследований, анализ и синтез полученных теоретических и экспериментальных результатов, освоение методов ведения научно-исследовательской и инновационной деятельности.

Дисциплина базируется на изучавшихся ранее дисциплинах «Основы энергосбережения», «Основы управления интеллектуальной собственностью», специальных дисциплинах соответствующих специальностей.

*Особенности структурирования и подачи учебного материала:*

- теоретическая часть включает в себя курс лекций по дисциплине «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» и содержит 14 лекционных тем из 6 разделов (тем) учебной программы для специальности 1-43 80 03 «Теплоэнергетика и теплотехника»;

- практическая часть состоит из примерного перечня тем практических занятий по дисциплине «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике»;

- раздел контроля знаний содержит вопросы к зачету;

- вспомогательный раздел содержит учебную программу по дисциплине «Научно исследовательская и инновационная деятельность в энергетике».

*Рекомендации по организации работы с УМК (ЭУМК):* компьютерный файл не требует особых пояснений по эксплуатации. Для просмотра документов требуются установленные программы просмотра pdf- и djvu-файлов.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Курс лекций.....	6
1.1 Понятие о научно-исследовательской деятельности, фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях и тенденциях развития науки .....	6
1.2 Сущность и содержание понятия «инновация» .....	8
1.3 Место и роль «инновации» в процессе социально-экономического развития .....	11
1.4 Цели и методы научно-исследовательской и инновационной деятельности.....	14
1.5 Инновационные закономерности.....	17
1.6 Инновационный процесс: его фазы, характер и критерии инноваций ..	19
1.7 Организация инновационной деятельности .....	23
1.8 Поиск и систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений.....	31
1.9 Техничко-экономическое обоснование и внедрение инвестиционных проектов.....	39
1.10 Управление научно-исследовательскими инновационными проектами .....	41
1.11 Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций в энергетической сфере.....	45
1.12 Государственная инновационная политика.....	51
1.13 Национальная инновационная система.....	56
1.14 Международный опыт.....	59
2 Практические задания.....	63
2.1 Примерный перечень тем практических занятий по дисциплине «Научно-исследовательская и инновационная деятельность в энергетике».....	63
3 Перечень вопросов к зачету .....	65
4 Учебная программа .....	67

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Теоретический раздел**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ  
И ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
В ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Курс лекций**

**Минск 2022**

# 1 КУРС ЛЕКЦИЙ

## **1.1 Понятие о научно-исследовательской деятельности, фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях и тенденциях развития науки**

Научно-исследовательский инновационный процесс – это процесс последовательного превращения идей в товар, проходящий этапы фундаментальных и прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства и сбыта.

Укрупненно научно-исследовательский инновационный процесс можно разделить на 2 основные стадии:

- научные исследования и конструкторские разработки;
- жизненный цикл продукта

### **1.1.1 Научные исследования и конструкторские разработки**

В зависимости от сложности инновационного проекта, задачи решаемые на 1 стадии научно-исследовательского инновационного процесса могут быть достаточно разнообразными в частности при разработке и освоении крупных научно-исследовательских инновационных проектов осуществляется системная интеграция результатов научно-технической деятельности, полученных в разное время другими коллективами, отладка и доработка, как отдельных подсистем, так и технологий в целом. Исполнителями работ на данной стадии являются творческие коллективы ученых и инженерно-технических работников ВУЗов, университетов, институтов научно-технических центров.

### **1.1.2 Фундаментальные научные исследования**

В соответствии с логикой развития научно-исследовательского инновационного процесса появление нововведения начинается с генерации идеи нового продукта. Часто идеи рождаются в процессе проведения фундаментальных научных исследований.

*Фундаментальные научные исследования* – это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды. Иными словами – это исследования, проводимые с целью лучше понять фундаментальные принципы.

Фундаментальные научные исследования начинаются с потребности в познании, но в долгосрочной перспективе эти исследования являются основой многих коммерческих продуктов, а также прикладных научных исследований.

Фундаментальные научные исследования в основном осуществляются научно-исследовательскими институтами и университетами. Фундаментальные научные исследования расширяют фундаментальные знания о мире, в котором живет человек. Они связаны с проверкой, т.е. подтверждением или опровержением теорий, объясняющих законы этого мира и причины явлений, природу общественных связей и причину изменения общества.

К основным функциям фундаментальных научных исследований относится – познавательная; непосредственной задачей является получение конкретных представлений о законах природы, которые обладают характерной общностью и стабильностью.

К основным признакам фундаментальности относят:

- концептуальную универсальность,
- пространственно-временную общность.

Тем не менее, это не позволяет сделать вывод, что отличительной особенностью фундаментальности является отсутствие практической применимости, поскольку в процессе решения фундаментальных проблем закономерно открываются новые возможности и методы решения практических задач.

Государство, обладающее достаточным научным потенциалом, и стремящееся к его развитию, непременно способствует поддержке и развитию фундаментальных научных исследований, несмотря на то, что они зачастую не являются рентабельными.

### **1.1.3 Прикладные научные исследования**

*Прикладные научные исследования* – это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач, в том числе, имеющих коммерческое значение. Прикладные научные исследования опираются на фундаментальные, задачей которых является познание объективных законов, решение крупных проблем.

Результаты прикладных научных исследований непосредственно внедряются в практику, находят воплощение в новых технологических процессах, конструкциях, материалах и т.п.

Прикладные научные исследования могут быть как теоретическими, так и практическими. Например, к прикладным научным исследованиям относятся проводимые на базе фундаментальных исследований в области физики металлов или физики полупроводников, исследования в металловедении или полупроводниковых технологиях. Все технические научные исследования являются прикладными.

Прикладное научное исследование включает постановку задачи, предварительный анализ имеющейся информации, условий и методов решения

задач аналогов, планирование и организацию, проведение эксперимента, анализ и обобщение полученных результатов, внедрение полученных результатов в производство.

На долю прикладных научных исследований приходится до 80% всех исследований и их финансирование. Важнейшая задача науки и хозяйственной практики – это сокращение цикла «фундаментальные научные исследования – прикладные научные исследования – разработка – внедрение».

При решении производственных проблем, прикладные научные исследования составляют 3 этапа:

1) Научная постановка задачи – содержит выявление и описание фактов, формулировку проблемы, цели и гипотезы исследований.

2) Разработка математической модели.

3) После обоснования вида и структуры адекватность и, соответственно, эффективность управленческого решения, полученного с помощью математической модели, связаны с качеством исходной информации, на основании которой вычисляются, например, элементы матрицы условий задачи математического программирования или коэффициентов уравнения регрессии. Характер искажений здесь во многом зависит от метода моделирования.

## **1.2 Сущность и содержание понятия «инновация»**

### **1.2.1 Понятие об инновациях**

*Инновация* (англ. innovation) – это внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком. Является конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации. Примером инновации является выведение на рынок продукции (товаров и услуг) с новыми потребительскими свойствами или качественным повышением эффективности производственных систем.

*Инновация* – введённый в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях.

Термин «инновация» происходит от латинского «novatio», что означает «обновление» (или «изменение»), и приставки «in», которая переводится с латинского как «в направление», если переводить дословно «Innovatio» – «в направлении изменений». Само понятие innovation впервые появилось в научных исследованиях XIX в. Новую жизнь понятие «инновация» получило в начале XX в. в научных работах австрийского и американского экономиста Й. Шумпетера в результате анализа «инновационных комбинаций», изменений в развитии



экономических систем. Именно Шумпетером был впервые введен данный термин в экономике.

*Инновация* – это не всякое новшество или нововведение, а только такое, которое серьёзно повышает эффективность действующей системы.

*Инновация* – это результат инвестирования интеллектуального решения в разработку и получение нового знания, ранее не применявшейся идеи по обновлению сфер жизни людей (технологии; изделия; организационные формы существования социума, такие как образование, управление, организация труда, обслуживание, наука, информатизация и т.д.) и последующий процесс внедрения (производства) этого, с фиксированным получением дополнительной ценности (прибыль, опережение, лидерство, приоритет, коренное улучшение, качественное превосходство, креативность, прогресс).

Таким образом, необходим процесс: инвестиции – разработка – процесс внедрения – получение качественного улучшения.

Понятие инновация относится как к радикальным, так и постепенным (инкрементальным) изменениям в продуктах, процессах и стратегии организации (инновационная деятельность).

Исходя из того, что целью нововведений является повышение эффективности, экономичности, качества жизни, удовлетворённости клиентов организации, понятие инновационности можно отождествлять с понятием предприимчивости – бдительности к новым возможностям улучшения работы организации (коммерческой, государственной, благотворительной, морально-этической).

Инновация – это такой процесс или результат процесса, в котором:

- используются частично или полностью охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности;
- обеспечивается выпуск патентоспособной продукции;
- обеспечивается выпуск товаров и/или услуг, по своему качеству соответствующих мировому уровню или превышающих его;
- достигается высокая экономическая эффективность в производстве или потреблении продукта.

### **1.2.2 Признаки отличия открытия от инновации**

С понятием «инновация» тесно связаны понятия «изобретение» и «открытие».

Под *изобретением* понимают новые приборы, механизмы, инструмент, другие приспособления, созданные человеком.

*Открытием* же является процесс получения ранее неизвестных данных или наблюдение ранее неизвестного явления природы.

Открытие отличается от инновации по следующим признакам:

- Открытие, а также изобретение, делается, как правило, на фундаментальном уровне, а инновация производится на уровне технологического (прикладного) порядка.
- Открытие может быть сделано изобретателем-одиночкой, а инновация разрабатывается коллективами и воплощается в форме инновационного проекта.
- Открытие не преследует целью получить выгоду. Инновация же всегда ставит своей целью получить какую-либо осязаемую выгоду за счет применения какого-то нововведения в технике и технологии.
- Открытие может произойти случайно, а инновация всегда является результатом поиска. Ее случайно не производят. Она требует определенной четкой цели и технико-экономического обоснования.

### **1.2.3 Классификация инноваций**

Всё разнообразие инноваций можно классифицировать по ряду признаков:

#### *1) По степени новизны:*

- радикальные или базисные инновации, которые реализуют новое открытие и становятся основой формирования новых поколений и направлений развития техники и технологий;
- улучшающие инновации, реализующие средние изобретения;
- модификационные инновации, направленные на частичное улучшение устаревших поколений техники и технологии, организации производства.

#### *2) По объекту применения:*

- продуктовые, ориентированные на производство и использование новых продуктов, услуг или новых материалов, полуфабрикатов, комплектующих;
- технологические, нацеленные на создание и применение новой технологии;
- процессные, ориентированные на создание и функционирование новых организационных структур;
- комплексные, представляющие собой сочетание различных типов инноваций.

#### *3) По масштабам применения:*

- отраслевые;
- межотраслевые;
- региональные;
- в рамках предприятия или фирмы.

#### *4) По причинам возникновения:*

- реактивные, обеспечивающие выживание фирмы как реакцию на нововведение, осуществленное конкурентами;

- стратегические, это инновации реализация которых носит упреждающий характер с целью получения конкурентных преимуществ в перспективе.

5) *По эффективности:*

- экономические;
- социальные;
- экологические;
- интегральные.

В Республике Беларусь под инновацией понимается термин, используемый в законе «Об основах государственной научно-технической политики в Республике Беларусь»: инновации – создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды новой продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции или услуг на рынке.

### **1.3 Место и роль «инновации» в процессе социально-экономического развития**

Инновация может стать толчком и механизмом выхода на одну из потенциально возможных траекторий развития, соответствующую внутренним тенденциям социально-экономической системы и обеспечивающую ее новое качественное состояние. В этом состоит существенное значение и конструктивная роль инновационных факторов для запуска процессов самоорганизации в системе и подготовки ее к различным сценариям развития. Инновация, как разновидность хаоса является фактором, выводящим нелинейные системы на собственные структуры – аттракторы. Инновации, по И. Пригожину, с научной точки зрения должны определяться тремя минимальными требованиями: первое – необратимость, выражающаяся в нарушении симметрии между прошлым и будущим; второе – необходимость введения понятия «событие»; третье – некоторые события должны обладать способностью изменять ход эволюции.

Поэтому концепция нового качества экономического роста и модели прогнозируемого самоподдерживающегося развития экономики состоит в том, чтобы, используя сложную взаимозависимость и взаимообусловленность экономических, политических и социальных факторов и процессов, приводящих к усилению подвижности экономической системы, запустить механизмы самоорганизации и вывести ее на траекторию устойчивого функционирования и развития в выбранном направлении, т.е. по инновационному пути.

Представленная точка зрения на роль инноваций в формировании новой концепции экономического развития позволяет особо выделить значение управляющего воздействия, способного в условиях нестабильности подтолкнуть систему на один из путей развития, благоприятных для неё и запускающих процесс

самоорганизации. Таким образом, важнейшая роль менеджмента в периоды неустойчивых и кризисных ситуаций заключается в том, чтобы эффективно подтолкнуть систему на развитие по инновационному пути.

В волновой теории Н.Д. Кондратьева австрийский экономист Йозеф Шумпетер, работавший в Гарвардском университете США, увидел возможность преодоления кризисов и спадов в промышленном производстве за счет инновационного обновления капитала через технические, организационные, экономические и управленческие нововведения. В фундаментальной работе «Деловые циклы» (1939) Шумпетером приведены три разновидности циклов. Первый цикл был связан с промышленным переворотом, начало которому положило развитие промышленности в Великобритании. Второй цикл совпал с появлением железных дорог, машиностроения, пароходов и продолжился до 90-х гг. XIX столетия. Третий цикл был связан с применением в промышленности электроэнергии, изобретением двигателя внутреннего сгорания, развитием химической промышленности.

Й. Шумпетер разработал теорию мультицикличности волновых колебаний (теорию длинных, средних и коротких циклов деловой активности), ввел в научное употребление категорию эффективной конкуренции вместо ценовой и концепцию эффективной монополии. Он выделял пять типичных изменений, составляющих специфическое содержание инновации.

1. Использование новой техники, новых технологических процессов или нового рыночного обеспечения производства (купля-продажа).

2. Внедрение продукции с новыми свойствами.

3. Использование нового сырья.

4. Изменения в организации производства и его материально-технического обеспечения.

5. Появление новых рынков сбыта.

Позднее, в 30-е гг., Й. Шумпетер ввел понятие «инновация», трактуя его как изменение с целью внедрения и использования новых видов потребительских товаров, новых производственных и транспортных средств, рынков и форм организации в промышленности.

Й. Шумпетер в «Теории экономического развития» определял инновации как непостоянный процесс внедрения новых комбинаций в следующих случаях:

- введение нового метода производства продукции;
- открытие нового рынка, на котором данная отрасль не была представлена;
- завоевание нового источника сырья или полуфабриката;
- внедрение новой организационной структуры.

В теории и методологии инноватики приведенные Шумпетером деловые циклы принято в настоящее время связывать со сменой технологических укладов в общественном производстве. Для больших циклов конъюнктуры характерны явления, происходящие в следующем порядке: глубокие изменения в технике и

технологии производства; депрессия сельского хозяйства; глубокие потрясения в жизни общества.

В настоящее время инновации являются активным звеном всех сфер жизнедеятельности общества. Невозможно представить современный мир без уже осуществившихся инноваций и ставших привычными и без будущих, способствующих дальнейшей эволюции. Большинство ученых сходятся во мнении, что инновации превратились в основную движущую силу экономического и социального развития. Инновационная деятельность привела мировое сообщество к новой, более высокой ступени развития.

Функции, которые выполняют инновации в рамках развития экономики и общества являются многочисленными; невозможно охватить весь их спектр, можно выделить только основные.

Инновации способствуют:

- экономическому росту страны в долгосрочной перспективе. Инновации вышли на первый план еще в рамках индустриального общества. Инновации воздействуют на все стороны жизнедеятельности общества, в т.к. и на экономическую ее составляющую.
- созданию новых отраслей экономики. По глубине вносимых изменений инновации могут быть радикальными (т.е. предлагающими кардинально новый продукт или услугу, путь решения проблемы и т.д.) и улучшающими (т.е. совершенствующими уже существующий продукт, услугу и т.д.). Радикальные инновации в долгосрочной перспективе приводят к тому, что новые отрасли не только появляются, но постепенно становятся доминирующими;
- созданию единого рыночного пространства. В современном обществе, которое, так или иначе, идет по пути глобализации, даже одна инновация может способствовать созданию единого рынка;
- стимулированию конкуренции и повышению конкурентоспособности отдельного физического лица, организации, страны. Джоном А. Гобсоном было высказано мнение, что действительное конкурентное преимущество заключается в способности находить новые рынки, производить новые товары и изобретать новые способы изготовления товаров. Очевидно, что конкуренция возрастает, что благотворно сказывается на конъюнктуре рынка в целом;
- взаимопроникновению культур и экономик разных стран. Инновации, применяемые в многочисленных областях жизнедеятельности общества, способствуют интеграции общества.

Современная экономика все более приобретает черты инновационной экономики, связанной с разработкой, внедрением и использованием новшеств, с преобразованием организационно-экономического механизма хозяйствования.

Наблюдается процесс интеллектуализации экономики. На микроэкономическом уровне инновации выступают как материальная основа повышения эффективности производства, качества и конкурентоспособности продукции, снижения издержек. На макроэкономическом уровне наблюдается процесс перехода от ресурсного типа экономического развития к инновационному.

Результатами реализации новой инновационной экономики должны стать достижение высокого уровня социальной направленности научно-технического прогресса, повышение уровня жизни населения в результате роста эффективности общественного производства, качественно иной уровень ресурсосбережения и экологизация экономики.

Инновационная функция социальной сферы заключается в обеспечении соответствия реформационных процессов нуждам общества и каждого его члена в отдельности, а также во внедрении социальных инноваций, что обеспечит успешное продвижение реформ и их положительную результативность.

Реализация инновационной функции социальной сферы обеспечивается:

- государством;
- общественными и коммерческими организациями;
- гражданами.

Основным механизмом реализации государственной инновационной функции социальной сферы является государственная инновационная политика.

## **1.4 Цели и методы научно-исследовательской и инновационной деятельности**

### **1.4.1 Определение и цели инновационной деятельности**

*Инновационная деятельность* – это комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленные на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Под инновационной деятельностью можно также понимать процесс, направленный на разработку инноваций, реализацию результатов законченных научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений в новый или усовершенствованный продукт, реализуемый на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, используемый в практической деятельности, а также связанные с этим дополнительные научные исследования и разработки.

Инновационная деятельность также может быть определена как деятельность по созданию, освоению, распределению и использованию инноваций.

Вопросам управления инновационной деятельностью посвящено отдельное направление менеджмента – инновационный менеджмент.

Для финансирования инновационной деятельности создаются венчурные фонды.

Инновационный процесс – непрерывный процесс развития предприятия, который обеспечивает его выживание в рыночных условиях.

Инновационная деятельность – деятельность, направленная на использование и коммерциализацию результатов научных исследований для расширения и обновления номенклатуры, а также улучшения качества выпускаемой продукции, товаров/услуг, совершенствование технологии их изготовления с последующим внедрением и эффективной реализацией на внутреннем и зарубежных рынках, предполагающее целый комплекс научных, технических, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, которые в своей совокупности приводят к инновациям.

Различают несколько видов инноваций:

- технические. Они появляются в производстве продуктов с новыми или улучшенными качествами;
- технологические. Возникают при применении более совершенных способах изготовления продукции;
- организационно-управленческие. Они связаны с процессами оптимальной организации производства, транспорта, сбыта и снабжения;
- информационные. Эти инновации решают задачи рациональной организации информационных потоков в сфере научно-технической и инновационной деятельности;
- социальные, которые направлены на улучшение условий труда, решения проблем здравоохранения и культуры.

Целью инновационной деятельности является создание условий для обеспечения эффективности работы предприятия на основе повышения его конкурентоспособности, конкурентоспособности его продукции и улучшения использования его ресурсов путем внедрения инноваций.

Достижение этих целей обеспечивается выполнением следующих задач:

- разработка инновационной политики и стратегии;
- использование в производстве достижений НТП в отрасли и других отраслях экономики;
- создание и развитие научно-технологического инновационного потенциала;
- повышение конкурентоспособности предприятия и продукции на основе освоения модернизированных и новых технологий и продукции, совершенствование организации производства, труда и управления.

Для обеспечения высокой эффективности инновационной деятельности при ее осуществлении должны соблюдаться следующие принципы:

- целенаправленность – ориентация на достижение стратегических и тактических целей развития предприятия;
- приоритетность – выбор важнейших направлений инновационной деятельности на данном этапе с учетом возможностей предприятия;
- альтернативность – разработка различных вариантов инновационных решений и выбор наилучшего из них;
- комплексность – охват инновациями сложных объектов и сфер деятельности предприятия;
- обоснованность;
- адаптивность – корректировка инновационной стратегии, политики и инновационного плана в связи с изменением факторов внешней среды.

#### **1.4.2 Методы инновационного менеджмента**

Методы инновационного менеджмента включают в себя метод принуждения, побуждения, убеждения, сетевого тонирования и управления, прогнозирования, анализа. Подробнее о каждом из них ниже.

- метод принуждения – это метод, с помощью которого управляющая подсистема влияет на управляемую подсистему. Такой метод опирается на законодательные акты региона и страны, методические и информативно-директивные документы фирмы и вышестоящей организации, на планы, проекты, программы, задания руководства;
- метод побуждения ориентирован на эффективное использование ресурсов, улучшение качества и повышение конкурентоспособности услуг и товаров, качества жизни населения согласно идеологии и политике развития системы. Данный метод основан на максимально возможной оптимизации управленческого решения, а также мотивации персонала для его реализации, что подразумевает экономическое стимулирование персонала для достижения итоговых результатов системы управления;
- метод убеждения основывается на изучении психологического портрета личности и, исходя из этого, на мотивации ее потребностей. Чтобы уметь убеждать сотрудника в необходимости максимально качественно, с наименьшими затратами и в срок выполнить задание, субъекту управления необходимо знать его психологические установки;
- метод сетевого тонирования и управления – графоаналитический метод управления процессами проектирования любых систем. Сущностью этого метода является сетевой график, который представляет собой графическую модель всех видов работ, направленных на выполнение задания. Такая модель должна отражать логическую взаимосвязь, последовательность работ и связь между ними;



- под методами прогнозирования подразумевают взаимосвязь способов и приемов мышления, позволяющих относительно достоверно судить о будущем развитии объекта на основе анализа информации о данном прогнозном объекте;

- методы анализа охватывают следующие принципы:

1. Единство синтеза и анализа, подразумевающее разделение анализируемых явлений и предметов на составные части для изучения их свойств и дальнейшее рассмотрение их с точки зрения взаимосвязи и взаимозависимости.

2. Строгое ранжирование факторов и выделение ведущего звена, включающее постановку целей для установления способов их достижения.

3. Обеспечение сопоставимости вариантов анализа по срокам, объему, качеству, условиям применения объектов анализа и методам получения информации.

4. Своевременность и оперативность.

### **1.5 Инновационные закономерности**

Инновационный процесс связан с созданием, освоением и распространением инноваций. Создатели инноваций (новаторы) руководствуются такими критериями, как жизненный цикл изделия и экономическая эффективность. Их стратегия направлена на то, чтобы превзойти конкурентов, создав новшество, которое будет признано уникальным в определенной области.

Процесс введения новшества на рынок принято называть процессом коммерциализации. Период времени между появлением новшества и воплощением его в нововведение (инновацию) называется инновационным лагом.

Научно-технические разработки и нововведения выступают как промежуточный результат научно-производственного цикла и по мере практического применения превращаются в научно-технические инновации – конечный результат. Научно-технические разработки и изобретения являются приложением нового знания с целью его практического применения, а научно-технические инновации (НТИ) – это материализация новых идей и знаний, открытий, изобретений и научно-технических разработок в процессе производства с целью и коммерческой реализации для удовлетворения определенных запросов потребителей. Непременными свойствами инновации являются научно-техническая новизна и производственная применимость. Коммерческая реализуемость по отношению к инновации выступает как потенциальное свойство, для достижения которого необходимы определенные усилия.

Из сказанного следует, что инновацию – результат нужно рассматривать неразрывно с инновационным процессом. Инновации присущи в равной мере все 3

свойства: научно-техническая новизна, производственная применимость, коммерческая реализуемость.

Характер инновационного процесса цикличен и закономерен, это видно из хронологического порядка появления новшеств в различных областях науки и техники.

Экономическое и технологическое воздействие инновационного процесса лишь частично воплощается в новых продуктах или технологиях, больше оно проявляется в увеличении экономического и научно-технического потенциала как предпосылки возникновения новой техники, т.е. повышается технологический уровень инновационной системы и ее составных элементов, тем самым увеличивается восприимчивость к инновациям.

Циклы можно разделить на:

- 1) короткие (продолжительность 3–3,5 года);
- 2) торгово-промышленные (средние) циклы (7–11 лет);
- 3) большие циклы (48–55 лет).

Кардинальные изменения происходят в условиях экономической жизни общества и проявляются до начала и в начале повышающей волны каждого длинного экономического цикла инноваций, заключающиеся в глобальных изменениях технической оснащенности (чему предшествуют в свою очередь глобальные технические открытия и изобретения), привлечении в мировые экономические связи новых стран, изменении добычи золота и денежного обращения.

Главная роль в цикличности и закономерности инновационных процессов принадлежит научно-техническим новациям.

Инновации переводят хозяйственную конъюнктуру с понижающей на повышающую тенденцию. Инновации распределяются по отрезкам времени неравномерно, возникая группами (кластерами).

Часто объяснение экономических колебаний сводят к техническим новшествам и совершенствованию, к внедрению в эксплуатацию новых ресурсов и освоению новых территориальных сегментов. Периоды повышенной экономической активности являются отрезками времени, в течение которых развитие техники и открытие новых ресурсов дают возможность для роста инвестиций. В эти периоды времени темп технического прогресса увеличивается по сравнению с ожидаемым результатом. В периоды экспансии вводится в действие новая техника, создающая основу для увеличения массы капитальных благ и роста инвестиций. Когда новый процесс успешно претворен в действие, другие могут попросту имитировать его, что в итоге приводит к возникновению бума. В период кризиса экономическая система переходит в новое состояние равновесия и стабильности, которое следует за нарушениями, вызванными бумом, т.е. обстановка стабилизируется. Период депрессии определяется как период

времени, а протяжении которого заканчиваются приспособление и адаптация к новой промышленной обстановке, которая была создана в предыдущий период внедрения инноваций.

## **1.6 Инновационный процесс: его фазы, характер и критерии инноваций**

### **1.6.1 Определение и сущность инновационного процесса**

*Инновационный процесс* в общем виде означает последовательность перехода от идеи возможного нововведения до создания, продажи и диффузии этого нововведения (проникновение).

*Инновационный процесс* означает инновационную деятельность какого-либо субъекта экономики, т.е. процесс, направленный на разработку, на реализацию результатов законченных научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений в новый или усовершенствованный продукт, реализуемый на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, используемый в практической деятельности, а также связанные с этим дополнительные научные исследования и разработки.

*Сущность инновационного процесса* проявляется в том, что он представляет собой целенаправленную цепь действий по инициации инновации, по разработке новых продуктов и операций, по их реализации на рынке и дальнейшей диффузии.

Различают 3 логические формы инновационного процесса: простой внутриорганизационный (натуральный), простой межорганизационный (товарный) и расширенный. Простой внутриорганизационный инновационный процесс предполагает создание и использование новшества внутри одной и той же организации, новшество в этом случае не принимает непосредственно товарной формы. При простом межорганизационном инновационном процессе новшество выступает как предмет купли-продажи. Такая форма инновационного процесса означает отделение функции создателя и производителя новшества от функции потребителя. Расширенный инновационный процесс проявляется в создании новых производителей нововведения, в нарушении монополии производителя-пионера, что способствует через взаимную конкуренцию совершенствованию потребительских свойств выпускаемого товара. В условиях товарного инновационного процесса действуют как минимум 2 хозяйствующих субъекта: производитель (создатель) и потребитель (пользователь) нововведения.

### **1.6.2 Фазы, характер и критерии инноваций**

Простой инновационный процесс переходит в товарный за две фазы: 1) создание новшества и его распространение; 2) диффузия нововведения. Первая фаза – это последовательные этапы научных исследований, опытно-

конструкторских работ, организация опытного производства и сбыта, организация коммерческого производства. Начинается она с фундаментальных исследований, направленных на получение новых научных знаний и выявление наиболее существенных закономерностей. Цель фундаментальных исследований – раскрыть новые связи между явлениями, познать закономерности развития природы и общества безотносительно к их конкретному использованию.

Фундаментальные научные идеи должны широким потоком входить в технику и производство, через новейшие технологии и оригинальные инженерные решения воплощаться в новые машины, оборудование и приборы высшего технического уровня. В цепочке интенсивной экономики «наука – технология – производство» ведущим звеном является наука, порождающая и новейшие технологии, и новые принципы производства.

Происходит качественное изменение роли фундаментальной науки в системе организации науки и техники. Если раньше фундаментальная наука развивалась в основном независимо от производства, то теперь она становится неотъемлемым звеном всей цепочки современного научно-технического прогресса, истоком этого единого процесса. В современных условиях наука выступает как непосредственная производительная сила общества. Она все активнее вторгается в сферу материального производства, оказывая на него постоянное и неослабевающее воздействие. В условиях перехода на интенсивный путь развития необходимо быстрое и систематическое воплощение новых научных идей в производстве. Именно поэтому фундаментальные исследования должны опережать потребности техники и производства.

Фундаментальные исследования являются основой инновационного процесса. Второй стадией являются прикладные исследования. Они направлены на исследование путей практического применения открытых ранее явлений и процессов. Научно-исследовательская работа (НИР) прикладного характера ставит своей целью решение технической проблемы, уточнение неясных теоретических вопросов, получение конкретных научных результатов, которые в дальнейшем будут использованы в качестве научно-технического задела в опытно-конструкторских работах. Кроме того, прикладные исследования могут быть самостоятельными научными работами.

Под опытно-конструкторскими работами (ОКР) понимается применение результатов прикладных исследований для создания (или модернизации, усовершенствования) образцов новой техники, материала, технологии. ОКР – завершающая стадия научных исследований, это своеобразный переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству. К ОКР относятся: разработка определенной 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 (технологические работы).

Завершающей стадией сферы науки является освоение промышленного производства новых изделий, которое включает научное и производственное освоение: проведение испытаний новой (усовершенствованной) продукции, а также техническую и технологическую подготовку производства. На стадии освоения выполняются опытные, экспериментальные работы по опытной базе науки. Их цель – изготовление и отработка опытных образцов новых продуктов и технологических процессов.

После стадии освоения начинается процесс промышленного производства. В производстве знания материализуются, а исследование находит свое логическое завершение. В рыночной экономике имеет место ускорение выполнения ОКР и стадии освоения производства. Инновационные предприятия, как правило, выполняют ОКР по договорам с промышленными предприятиями. Заказчики и исполнители взаимно заинтересованы в том, чтобы результаты ОКР были внедрены в практику и приносили доход, т.е. были бы реализованы потребителю.

Распространение инновации – это информационный процесс, форма и скорость которого зависят от мощности коммуникационных каналов, особенностей восприятия информации хозяйствующими субъектами, их способностей к практическому использованию этой информации и т.п. Дело в том, что хозяйствующие субъекты, действующие в реальной экономической среде, проявляют неодинаковое отношение к поиску инноваций и разную способность к их освоению.

Диффузия инновации – процесс, посредством которого нововведение передается по коммуникационным каналам между членами социальной системы во времени. Нововведениями могут быть идеи, предметы, технологии и т.п., являющиеся новыми для соответствующего хозяйствующего субъекта. Иными словами, диффузия – это распространение уже однажды освоенной и использованной инновации в новых условиях или местах применения. В результате диффузии возрастает число как производителей, так и потребителей и изменяются их качественные характеристики. Непрерывность нововведенческих процессов определяет скорость и границы диффузии нововведений в рыночной экономике.

Экономическое и технологическое воздействие инновационного процесса лишь частично воплощается в новых продуктах или технологиях. Значительно больше оно проявляется в увеличении экономического потенциала как предпосылки возникновения новой техники, т.е. повышается технологический уровень инновационной системы и ее составных элементов, тем самым повышается восприимчивость к инновациям.

Период, который начинается с выполнения фундаментальных и прикладных исследований и включает в себя следующую разработку, освоение и применение

новой научно-технической идеи, улучшение технико-экономических параметров выпускаемой техники, ее ремонтное и иное обслуживание, а заканчивается моментом, когда эта техника подлежит замене качественно новой, более эффективной, называется жизненным циклом.

Пять основных фаз жизненного цикла инноваций – процесса создания, коммерциализации и использования новшества (рисунок 1):

По И.Т. Балабанову, инновационный процесс включает в себя семь элементов, соединение которых в единую последовательную цепочку образует структуру инновационного процесса. К этим элементам относятся:

- инициация;
- маркетинг инновации;
- выпуск (производство) инновации;
- реализация инновации;
- продвижение инновации;
- оценка экономической эффективности инновации;
- диффузия инновации.



Рисунок 1 – Фазы жизненного цикла инноваций

Началом инновационного процесса является инициация. Инициация (от лат. *initiatio* – совершение таинств) – это деятельность, состоящая в выборе цели инновации, постановке задачи, выполняемой инновацией, поиске идеи инновации, ее технико-экономическом обосновании и в материализации идеи.

Материализация идеи означает превращение идеи в вещи (товар), т.е. в имущество, новый продукт, в документ имущественного права (лицензию на право использования ноу-хау, технологии) и в документ по технологической операции. Инициация не только является отправной точкой инновационного процесса, но и

основой для дальнейшего нормального хода протекания самого инновационного процесса.

После обоснования нового продукта (операции) проводятся маркетинговые исследования предлагаемой инновации. В ходе маркетинговых исследований изучается спрос на новый продукт или операцию, определяется количество или объем их выпуска, если они лимитируются, определяются потребительские свойства и товарные характеристики, которые следует придать инновации, как товару, выходящему на рынок. Затем производится продажа инновации, т.е. появление на рынке небольшой партии инновации, ее продвижение, оценка эффективности и диффузия.

Продвижение инновации представляет собой комплекс мер, направленных на реализацию инноваций (передача информации, реклама, организация процесса торговли и др.).

Результаты реализации инновации и затраты на ее продвижение подвергаются статистической обработке и анализу, на основании чего рассчитывается экономическая эффективность инновации. Инновационный процесс заканчивается диффузией инновации.

Диффузия (распространение, растекание) инновации представляет собой распространение результатов освоенной инновации в новых регионах, на новых рынках и новой финансовой ситуации. Диффузия может быть связана с изменением характеристики финансовой инновации и условий ее продвижения (изменение %-ой ставки банком, сроков депозитного вклада и т.д.), захватом новых рынков сбыта.

## **1.7 Организация инновационной деятельности**

### **1.7.1 Организация инноваций**

Инновационная направленность экономического развития, возрастающая необходимость технического и технологического обновления особо подчёркивают важность чёткого соответствия принципов организации и структурно-организационных взаимосвязей в инновационной деятельности. Речь идёт о поиске оптимальных путей привнесения инновационных импульсов в экономическую реальность. Понятно, что по мере расширения инновационных преобразований требуется научно обоснованное формирование функционально-элементной базы инновационного развития.

Организация инноваций включает три принципиальных аспекта:

- субъект инновационной деятельности, являющийся объединением людей, совместно реализующих разработку, внедрение и производство новшеств;
- совокупность процессов и действий организации, направленных на выполнение необходимых функций в инновационной деятельности;

- структуры, обеспечивающие внутреннюю упорядоченность системы и совершенствование взаимосвязей между её элементами и подсистемами.

С этой точки зрения организацию инноваций следует понимать как процесс упорядочения инновационной деятельности, как субъект, фирму, институт, инновационное предприятие, как организационные структуры, определяющие состав и место подразделений, а также регламентирующие процедуры форм, методов, процессов, которые осуществляются в инновационной деятельности.

Организация с позиций фирмы может рассматриваться как объединение людей или их договорённость о выполнении работ по реализации инноваций. Субъектами инновационной деятельности являются разнородные, разноэлементные и разноразмерные фирмы, компании, ассоциации, вузы, научные институты, технополисы, технопарки и т.д. Все эти организации являются главными носителями и хозяйствующими субъектами, которые осуществляют реальное обновление производства.

Так, инновационные предприятия и организации могут специализироваться на фундаментальных исследованиях (академический и вузовский сектор), на НИР (прикладных научных исследованиях и разработках), это могут быть научные инновационные предприятия, высшие учебные заведения, субъекты малого предпринимательства, научно-технические комплексы и объединения. Со стадией внедрения и создания опытных образцов связаны как предпринимательские структуры, так и фирмы, институты и корпорации, имеющие развитую базу НИОКР. На базе прикладных НИОКР и ОКР инноваторы-последователи создают базовые технологические, научно-технические и продуктовые новшества.

Внедрением и производством научно-технических и продуктовых новшеств занимаются, как правило, крупные фирмы, имеющие хорошую ресурсную базу, квалифицированные кадры и определённые позиции на рынках. В Западной Европе накоплен большой опыт инновационного развития, хотя исследователи непосредственно не связывают размер фирмы с числом изобретений. На этапе опытного производства, маркетинга и сбыта выступает разномасштабный бизнес, в то время как производство и диффузия новшеств осуществляются на крупных и средних предприятиях и в промышленных компаниях. Согласно типу экономического разделения труда, возникшего в инновационной деятельности, множество предприятий малого и среднего размера являются субподрядчиками крупных фирм, специализирующихся на производстве полуфабрикатов, комплектующих, а также выполняющих функции обеспечения и обслуживания основного бизнеса. Свою стадию жизненного цикла новшеств обслуживают и так называемые отпочковавшиеся («спин-офф») от головной фирмы подразделения, самостоятельно разрабатывающие научно-технические новшества.



Инновационные предприятия различаются также в зависимости от преобладающего типа инноваций, являющихся объектом их деятельности. Так, они подразделяются на следующие классы:

- инноваторы-лидеры, ориентирующиеся на новые научные открытия, новые способы применения и пионерные изобретения;
- инноваторы-лидеры, создающие принципиально новые процессы и продукты на основе применения ранее сделанных открытий и изобретений;
- инноваторы, создающие базовые инновации на основе старого способа;
- инноваторы, производящие, модернизирующие и рационализирующие новшества;
- инноваторы, создающие новшества, замещающие более ранние продукты и технологии;
- инноваторы, специализирующиеся на продажах и маркетинге новшеств;
- инноваторы, создающие инновации, удовлетворяющие спрос на новых рынках;
- инноваторы, занимающиеся диффузией, распространением и тиражированием новшеств в различные сферы народного хозяйства.

Организационные формы тесно связаны с новыми принципами хозяйствования на основе синергизма централизованных и децентрализованных структур. Поэтому для обеспечения эффективности инновационного развития первостепенное значение имеют системные структурные взаимодействия, обеспечивающие преемственность стадий и непрерывность процессов во времени. Эта особенность ярко проявляется в условиях неразвитой рыночной инфраструктуры и несовершенства рыночных механизмов. В условиях совершенствования рыночных механизмов особую роль начинают играть межфирменные взаимодействия, т.е. процессы диверсификации, межфирменной кооперации и т.д. Повышение инновационной активности тесно связано с этими двумя важнейшими тенденциями: становлением инновационных организаций, способных к саморазвитию, и повышением инкорпорированности (т.е. включённости) инновационных структур в систему различных институтов и межфирменных взаимодействий.

Современная инновационная фирма характеризуется многообразием организационных структур, возникающих вследствие как многовариантности и малой детерминированности инновационных процессов, так и несовершенства форм коммерциализации и финансирования инноваций. Организационное проектирование инновационной фирмы основано на взаимосвязи между организационно-управленческими структурами и восприимчивостью производственного аппарата к внедрению, освоению и диффузии новшеств. В современной управленческой теории фактически нет строгих предпочтений в выборе оптимальных организационных структур и форм инновационного бизнеса.

Правда, наметившаяся узкая специализация инновационного малого и среднего бизнеса связана с простыми двух- и трёхуровневыми организационными структурами. За рубежом исследовательские фирмы составляют всего 5-10% в малом бизнесе, в то время как среди крупных предприятий до 70% компаний имеют научные подразделения, инновационную направленность и пр. Малый инновационный бизнес в значительной степени ориентирован на прикладные исследования, конструкторские разработки, освоение различных новшеств, предоставление экспертных, рекламных, консалтинговых и посреднических услуг. Мелкие и средние предприятия ориентируют производство на малые серии новшеств, стремясь заполнить рыночные ниши узкоспециализированными продуктами. Крупный бизнес и особенно фирмы-гиганты, обладая достаточными финансовыми, материальными и людскими ресурсами, страдают низкой восприимчивостью производственного аппарата и жёсткостью иерархических связей, с трудом воспринимающих нововведения.

К концу 1990-х годов на Западе предпринимаются значительные усилия по созданию особой формы организации инновационной и творческой активности – так называемой интеллектуальной самоуправляющейся ассоциации, основанной на принципах организационного проектирования и «модульной специализации». Она и позволяет достичь высокой инновационной активности самостоятельных подразделений в рамках ассоциированной деятельности.

Организация нового типа имеет две оси ориентации: первая – на внутренние структуры, внутренние взаимодействия элементов, факторов и подсистем. Эта ориентация основана на децентрализации и самостоятельности подразделений, что и обеспечивает их высокую манёвренность, оперативность, множественность форм организаций, разнообразие новых методов, технологий, продуктов и услуг, гибкость структур и методов управления. Вторая ось системы ориентирована на внешнюю среду, она связана с реализацией долговременных тенденций, со стабильностью функционирования системы во внешней среде. Эта вторая тенденция развития организации основана на механизме консолидации и интеграции, создающем синергический эффект, который состоит в увеличении эффекта, возникающего от объединения направленных на одну цель усилий.

На основании обобщения двух тенденций развития возникают четыре основные функциональные категории признаков: адаптация системы, её целедостижение с позиций реакции на внешнюю среду, интеграция элементов и их взаимоотношений, а также поддержание внутреннего принципа самоорганизации – гомеостаза системы. Для того чтобы система могла функционировать в целом оптимально, в ней должно происходить накопление разнородных функциональных подсистем и элементов, способных в различных пространственных и временных рамках существования организации играть роль посредников, носителей

инноваций, альтернативных элементов (поставщиков, партнёров, подрядчиков и проч.).

В рыночной экономике каждая фирма самостоятельно определяет свою организационную структуру. Однако повышение общей жизнеспособности тесно связано с оптимальным функционированием трёх главных функциональных подсистем фирмы (НИОКР и разработка продукции, технология производства и маркетинг).

В основе инновационного производства лежат гибкость, изменчивость и адаптивность технологических систем, переналаживаемость оборудования и переупрофилирование производственных мощностей. Гибкость и изменчивость технологий сочетается с возможностью организации производства по горизонтали на основе параллельного функционирования различных стадий инновационного процесса.

В организации нового типа широко используются взаимодополняющие процессы интеграции и диверсификации. Вертикальная интеграция или комбинирование с предшествующими стадиями может быть организована как в рамках единой организации через внутриорганизационный рынок, так и на базе постоянных контрактов. Интеграция ориентирована на активизацию научно-исследовательской и производственной деятельности компании.

Для инновационного процесса будущего характерна опора на венчурный капитал, интегрированный с многочисленными финансовыми, рыночными, научными и государственными институтами. Закономерности развития инновационной организации будущего позволяют говорить об экономике XXI в. как об эволюционно-институциональной. Однако уже в 1990-х годах к практике создания промежуточных форм организации прибегали 30% американских и 25% японских фирм.

Способы консолидации автономных подразделений, самостоятельных участников рыночных конкурентных отношений многогранны и высокоэффективны. Это объясняется тем, что централизованное управление и рыночный механизм дополняют друг друга и дают синергический эффект от объединения усилий. Децентрализованная модель предпочтительна при узкой специализации, в то время как централизованная модель даёт большой эффект при проникновении на новые рынки и в новые отрасли.

Эволюция инновационной организации как системы тесно связана с её способностью к диверсификации. Именно диверсификация компенсирует недостатки внутри- и межфирменных интеграционных процессов. Возникшая как реакция на удовлетворение разнообразного индивидуализированного рыночного спроса, диверсификация первоначально была основана на товарных видах и эффекте разнообразия продукции. В инновационной организации способность к диверсификации связана в первую очередь с внутриорганизационными

изменениями: с многоцелевым использованием производственных мощностей, внутрифирменной передачей (трансфертом) информации, знаний, ноу-хау от одних производств к другим. Способность организации к различным формам диверсификации формируется на основе ключевых отраслей, технологий, видов продукции. Особенность диверсификации в инновационной организации заключается в опоре на новые технологии и высокотехнологичные производства различных отраслей, являющихся лидерами инновационного развития. Фирма, имеющая достаточную норму доходности, при использовании возможностей одной отрасли, как правило, не проводит диверсификации. При этом её потенциал роста начинает снижаться. Однако по мере насыщения рынков, сужения перспектив роста и возникновения новых технологий крупные организации выходят за пределы отраслей и предлагают дифференцированную продукцию на основе инноваций. Процесс диверсификации может начинаться «изнутри» фирмы (японский путь) либо «извне» – в результате слияний, поглощений, покупки фирм (американский путь).

Инновационное развитие, основанное на конкурентных преимуществах высшего порядка (новые научные разработки, технологии, инновационная монополия новатора), создаёт для организации большие стратегические возможности активной экспансии в новые отрасли и на новые рынки. Эти стратегические возможности в свою очередь формируют качественно новый потенциал экономического роста.

### **1.7.2 Планирование инноваций**

Инновации – элементарная составляющая предпринимательства, всегда присущая рыночной экономике. Внедрение инноваций представляет собой творческий процесс, а сами инновации являются первичным ресурсом в рыночной экономике. Осуществление инновационной политики в целом предполагает такие операции, как разработка планов и программ инновационной деятельности, наблюдением за ходом разработки и ее внедрением, рассмотрение проектов разработки инновации, проведение единой инновационной политики, координация инновационной деятельности с функциональных и производственных подразделениях, обеспечение финансовыми и материальными ресурсами, обеспечение разработки инновации квалифицированными кадрами, создание временных целевых групп для комплексного решения инновационных проблем.

Планирование – стадия процесса управления, на которой определяются цели и задачи конкретного направления инновационной деятельности, разрабатываются необходимые для этого методы и средства их решения, наиболее эффективные в конкретных условиях.

Планирование составляет один из основных элементов системы управления деятельностью предприятия. Планирование инноваций – это система расчетов,

направленная на выбор и обоснование целей развития предприятия и подготовку решений для их безусловного достижения.

В рамках интегрированной системы менеджмента подсистема планирования выполняет семь частных функций:

1. Целевая ориентация всех участков. Благодаря согласованным планам частные цели отдельных участков и исполнителей ориентированы на достижение генеральных целей совместного инновационного проекта или предприятия в целом.

2. Перспективная ориентация и раннее распознавание проблем развития. Планы ориентированы в будущее, базируются на обоснованных прогнозах развития ситуации.

3. Координация деятельности всех участников.

4. Подготовка управленческих решений. Планы представляют собой наиболее распространенные в инновационном менеджменте решения. При их подготовке проводится глубокий анализ проблем, выполняются прогнозы, исследуются все альтернативы и производится экономическое обоснование наиболее рационального решения.

5. Создание объективной базы для эффективного контроля.

6. Информационное обеспечение участников.

7. Мотивация участников.

Осуществление инновационной деятельности направлено на достижение определенных экономических результатов, задач хозяйственного и финансового развития. Планированию инновационной деятельности предприятия присущи принципы, устанавливающие общие правила разработки и эффективного функционирования этой подсистемы в инновационном менеджменте:

- Принцип научной обоснованности планирования реализуется в условиях, когда оно базируется на учете законов и тенденций научно-технического и экономического развития, учитывает объективные условия и специфические черты конкретного предприятия.
- Принцип доминирования стратегических аспектов в планировании вытекает из долгосрочного характера результатов, длительного цикла осуществления инноваций и их жизненной значимости для обеспечения конкурентоспособности предприятия.
- Комплексность планирования инноваций означает системную увязку всех разрабатываемых на предприятии планов. Одним из существенных условий обоснованности планов и методов обеспечения комплексного планирования является бюджетная сбалансированность планов.
- Принцип гибкости и эластичности планирования инноваций означает требование динамичной реакции планов на отклонение в ходе работ или изменение внутренних и внешних факторов.

- Непрерывность планирования инноваций включает 2 аспекта: преемственность и взаимосвязь планов различной продолжительности, требование постоянного осуществления плановых расчетов в соответствии с изменяющимися условиями и возникновением отклонений. Планирование инноваций обязательно предусматривает разработку планов различного упреждения во времени (долго-, средне- и краткосрочные). Наличие планов различной продолжительности устанавливает определенную периодичность их формирования, превращающую планирование в непрерывный процесс разработки, детализации (уточнения), внесения изменений и продления планов.

Система планирования инноваций на предприятии включает комплекс различных планов, взаимодействующих друг с другом и направленных на осуществление основных функций и задач планирования. Существенными факторами, определяющими состав и содержание этого комплекса, выступают организационная структура и профиль инновационной деятельности организации, состав осуществляемых инновационных процессов, уровень кооперации при их проведении, масштабы и постоянство инновационной деятельности.

Виды планов различаются по целям, предмету, уровням, содержанию и периодам планирования.

По целевой ориентации различают стратегическое и оперативное планирование инноваций. Стратегическое планирование заключается в определении миссии организации на каждой стадии ее жизненного цикла, формировании целей деятельности и стратегии поведения на рынках инноваций. При этом проводятся глубокие маркетинговые исследования, масштабные прогнозные разработки, оценки сильных и слабых сторон организации, рисков и факторов успеха. Как правило стратегическое планирование ориентировано на период 5 и более лет. Оно направлено на создание нового потенциала успешной деятельности предприятия. Оперативное планирование имеет своей задачей поиск и согласование наиболее эффективных путей и средств реализации принятой стратегии. Оно предусматривает формирование продуктивно-тематического портфеля организации, разработку календарных планов, составление бизнес-планов по отдельным проектам, выполнение расчетов потребности в ресурсах, средствах и источниках их покрытия и т.п.

Оперативное планирование инноваций имеет своей задачей реализацию потенциала организации в форме достигнутой прибыли, полученных доходов, объемов реализации и т.п.

Процесс планирования инноваций независимо от вида планов раскладывается на 3 формальных фазы расчетов: постановка задачи планирования, разработка плана и реализация планового решения. На практике также регламентируется

микроструктура процесса планирования, в которой каждая из фаз уточняется по составляющим стадиям, этапам и методам их выполнения.

Достаточно часто организация, внедрив инновации, затем распространяет их на коммерческой основе в других организациях. Скорость их диффузии зависит от относительной потребности в инвестициях и эффективности каждой инновации. При этом, чем большее число организаций использовало данную инновацию, тем выше потери тех организаций, которые ее не использовали. Это также ускоряет процесс распространения.

Положительный эффект от внедрения инновационной технологии очевиден: это, как правило, быстрое и существенное увеличение производительности труда, равный с продуктовыми и даже более высокий коммерческий эффект, высокая доля прироста производительности. Все это обусловлено совершенствованием технологических процессов. Ввиду того, что технологические инновации обеспечивают уменьшение затрат на производство, а в дальнейшем и цен, наибольшую выгоду от этих инноваций получают производители, владеющие более высокой долей, рынка продаж продукции.

## **1.8 Поиск и систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений**

### **1.8.1 Понятие и сущность инновационных проектов**

В отечественной практике концепция управления проектами нашла отражение в программно-целевом управлении, предусматривающем формирование и организацию выполнения целевых комплексных программ, представляющих собой комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение конкретных социально-экономических целей. Развернутая система проектов и программ реализуется и в научной, и в инновационной сферах. Инновационные проекты и программы их реализации составляют существенную часть формирующегося механизма управления научно-техническим развитием страны.

Понятие «инновационный проект» рассматривается как форма целевого управления инновационной деятельностью, процесс осуществления инноваций, комплект документов.

Как форма целевого управления инновационной деятельностью инновационный проект представляет собой сложную систему взаимообусловленных и взаимосвязанных по ресурсам, срокам и исполнителям мероприятий, направленных на достижение конкретных целей на приоритетных направлениях развития науки и техники. Как процесс осуществления инноваций – это совокупность выполняемых в определенной последовательности научных, технологических, производственных, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, приводящих к инновациям. В то же время

инновационный проект – это комплекс технической, организационно-плановой и расчетно-финансовой документации, которая необходима для реализации целей проекта. Наиболее полно сущность проекта проявляется в его первом аспекте. Учитывая все 3 аспекта, можно дать следующее определение: инновационный проект – это система взаимоувязанных целей и программ их достижения, представляет собой комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационных, финансовых, коммерческих и других мероприятий соответствующим образом организованных, оформленных комплектом проектной документации и обеспечивающих эффективное решение конкретной научно-технической задачи, выраженной в количественных показателях и приводящей к инновации.

### **1.8.2 Основные элементы и задачи инновационных проектов**

К основным элементам инновационного проекта относятся:

- сформулированные цели и задачи, отражающие основное назначение проекта;
- комплекс проектных мероприятий по решению инновационной проблемы и реализации поставленных целей;
- организация выполнения проектных мероприятий (увязка их по ресурсам и исполнителям для достижения целей проекта в ограниченный период времени и в рамках заданных стоимости и качества);
- основные показатели проекта (от целевых по проекту в целом до частных – по отдельным значениям, темам, этапам, мероприятиям, исполнителям), в том числе показатели, характеризующие его эффективность.

Инновационные проекты могут формироваться в составе научно-технических программ, реализуя задачи отдельных направлений (заданий, разделов) программы, и самостоятельно, решая конкретную проблему на приоритетных направлениях развития науки и техники.

Формирование инновационных проектов для решения важнейших научно-технических проблем обеспечивает:

- комплексный системный подход к решению конкретной задачи или цели научно-технического развития;
- количественную конкретизацию целей научно-технического развития и строгое отражение конечных целей и результатов проекта в управлении инновациями;
- непрерывное сквозное управление процессами создания, освоения, производства и потребления инноваций;
- обоснованный выбор путей наиболее эффективной реализации целей проекта;
- сбалансированность ресурсов для реализации проекта;



- межведомственную координацию и эффективное управление сложным комплексом работ по проекту.

### **1.8.3 Основные участники инновационного проекта**

Реализация замысла инновационного проекта обеспечивается его участниками. В зависимости от вида проекта в его реализации могут принимать участие от одной до нескольких десятков (иногда сотен) организаций. У каждой из них свои функции, степень участия в проекте. Вместе с тем все эти организации в зависимости от выполняемых ими функций принято объединять в конкретные группы (категории) участников проекта:

Заказчик – будущий владелец результатов проекта. В качестве заказчика может выступать как физическое, так и юридическое лицо.

Инвестор – физические или юридические лица, вкладывающие средства в проект. Иногда инвестор может быть и заказчиком. Если это не одно и то же лицо, то инвестор заключает договор с заказчиком, контролирует выполнение контрактов и осуществляет расчеты с другими участниками проекта. Инвесторами могут быть органы, уполномоченные управлять государственным и муниципальным имуществом организации и т.д. Одним из основных инвесторов, обеспечивающих финансирование проекта, является банк.

Проектировщик – специализированные проектные организации, разрабатывающие проектно-сметную документацию. Ответственной за выполнение всего комплекса этих работ является обычно одна организация, называемая генеральным проектировщиком (за рубежом ее представляет архитектор и инженер).

Архитектор – лицо или организация, имеющие право профессионально на основе оформленной лицензии выполнять работу по созданию проектно-сметной документации.

Инженер – лицо или организация, имеющие лицензию на занятие инжинирингом, т.е. комплексом услуг, связанных с процессом производства и реализации проекта.

Поставщик – организации, обеспечивающие материально-техническое снабжение проекта (закупки, поставки).

Исполнитель (организация-исполнитель, подрядчик, субподрядчик) – юридические лица, несущие ответственность за выполнение работ по контракту. К ним относятся инновационные предприятия, производственные предприятия, вузы и т.п.

Научно-технические советы (НТС) – ведущие специалисты по тематическим направлениям проекта, несущие ответственность за выбор научно-технических решений, уровень их реализации, полноту и комплексность мероприятий для

достижения проектных целей; организующие конкурсный отбор исполнителей и экспертизу полученных результатов.

Руководитель проекта (проект-менеджер) – юридическое лицо, которому заказчик делегирует полномочия по руководству работами проекта: планированию, контролю и координации работ участников проекта. Конкретный состав полномочий руководителя проекта определяются контрактом с заказчиком.

Команда проекта – специфическая организационная структура, возглавляется руководителем проекта и создаваемая на период осуществления проекта с целью эффективного достижения его целей. Состав и функции команды зависят от масштабов, сложности и др. характеристик проекта. Вместе с руководителем команда является разработчиком проекта. Для выполнения части своих функций разработчик может привлекать специализированные организации.

#### **1.8.4 Виды и содержание инновационных проектов**

В зависимости от времени, затрачиваемого на реализацию проекта и достижение его целей, инновационные проекты могут быть подразделены на долгосрочные (стратегические), период реализации которых превышает пять лет, среднесрочные – от трех до пяти лет и краткосрочные – менее трех лет. С точки зрения характера целей проект может быть конечным, т.е. отражать цель решения инновационной проблемы в целом, или промежуточным, связанным с достижением промежуточных результатов решения сложных проблем. По виду удовлетворяемых потребностей проект может быть ориентирован на существующие потребности или на создание новых. Классификация по типу инноваций предполагает их деление на ведение нового или усовершенствованного продукта; введение нового или усовершенствованного метода производства; создание нового рынка; освоение нового источника поставки сырья или полуфабрикатов; реорганизация структуры управления. По уровню принятия решений и сфер, охватываемых инновационными проектами: межгосударственные и президентские инновационные проекты, основные задания которых могут включать в региональные научно-технические программы; отраслевые и межотраслевые инновационные проекты, задания которых могут включаться в планы министерств и ведомств; инновационные проекты отдельных инновационных предприятий, задания которых включаются в планы этих предприятий.

Можно выделить три аспекта рассмотрения содержания инновационного проекта:

- по стадиям инновационной деятельности;
- по процессу формирования и реализации;
- по элементам организации.

Инновационный проект охватывает все стадии инновационной деятельности, связанные с трансформацией научно-технических идей в новый продукт, внедренный на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, использованный в практической деятельности, либо в новый подход к социальным услугам. С точки зрения стадий инновационной деятельности проект включает в себя научно-исследовательские, проектно-конструкторские и опытно-экспериментальные работы, освоение производства, организацию производства и его пуск, маркетинг новых продуктов, а также финансовые мероприятия.

В основе рассмотрения содержания инновационного проекта по процессу его формирования и реализации, т.е. технологически лежит концепция жизненного цикла инновационного проекта, которая исходит из того, что инновационный проект есть процесс, происходящий в течение конечного промежутка времени. В таком процессе можно выделить ряд последовательных по времени этапов или фаз, различающихся по видам деятельности, обеспечивающих его осуществление:

- Формирование инновационной идеи. Это процесс зарождения информационной идеи и формулирование генеральной или конечной цели проекта. На этом этапе определяются конечные цели (количественная оценка по объемам, срокам, размерам прибыли) проекта и выявляются пути их достижения, определяются субъекты и объекты инвестиций, их форма и источники.
- Разработка проекта. Это процесс поиска решений по достижению конечных целей и формирование взаимоувязанного по времени, ресурсам и исполнителям комплекса заданий и мероприятий реализации цели проекта. На этом этапе осуществляется сравнительный анализ различных вариантов достижения целей проекта и выбор наиболее эффективного для реализации; разрабатывается план реализации инновационного проекта; решаются вопросы специальной организации для работы над проектом (команды проекта), производится конкурсный отбор потенциальных исполнителей проекта и оформляется контрактная документация.
- Реализация проекта. Это процесс выполнения работ по реализации поставленных целей проекта. На этом этапе осуществляется контроль исполнения календарных планов и расходования ресурсов, корректировка возникших отклонений и оперативное регулирование хода реализации проекта.
- Завершение проекта. Это процесс сдачи результатов проекта заказчику и закрытия контрактов. Этим завершается жизненный цикл инновационного проекта.

Рассматривая инновационный проект по элементам организации в нем можно выделить 2 части: органы управления формированием и реализацией проекта и участников инновационного проекта.

### **1.8.5 Основные критерии оценки инновационных проектов**

Для снижения риска инновационной деятельности предприятию необходимо в первую очередь провести тщательную оценку предполагаемого к осуществлению инновационного проекта. Инновационный проект, эффективный для одного предприятия, может оказаться неэффективным для другого в силу объективных и субъективных причин: территориальная расположенность предприятия, уровень компетенции персонала по основным направлениям инновационного проекта, состояние основных фондов и т.д. Все эти факторы оказывают влияние на результативность инновационного проекта, но оценить их количественно очень трудно, а в некоторых случаях невозможно, поэтому их необходимо учитывать на стадии отбора проектов. Т.к. для каждого предприятия существуют свои факторы, влияющие на эффективность инновационных проектов, то их универсальной системы оценки нет, но ряд факторов имеет отношение к большинству инновационных предприятий. На основе этих факторов выделяют определенные критерии для оценки инновационных проектов.

При реализации инновационного проекта приоритетными и поддерживаемыми со стороны государства должны быть те проекты, которые ориентированы на конечные социально-экономические результаты (см. статистический ежегодник Республики Беларусь в разделе «Показатели социально-экономического развития»). Важно отметить, что показатели верхнего уровня – приоритетные направления (показатели конечного результата) – это показатели, важные для уровня народного хозяйства в целом. Они являются обязательными для оценки и контроля на всех последующих, более низких по иерархии уровнях, решающих частные задачи (социально-экономические приоритеты и ключевые проблемы; приоритетные направления НТП; государственные научно-технические программы; проекты, реализующие эти программы). На следующем уровне ключевых проблем, например обеспечение теплом и электроэнергией) добавляются внутренние, автономно используемые на этом уровне характеристики.

В результате формируется система критериев, которая дает возможность оценить вклад инновационного проекта любого уровня в достижении конечных целей реформ и использовать эту информацию для соответствующего распределения ресурсов на реализацию таких проектов.

Полная оценка инновационного проекта включает в себя анализ всех вышеперечисленных критериев и основных элементов реализации проекта.

### **1.8.6 Анализ инновационных технологий и решений**

Централизованное управление, рассчитанное на фиксированные производственные факторы и детерминированный тип производства и продукта, безвозвратно ушло в прошлое. В условиях рыночной экономики любая фирма

самостоятельно определяет свою инновационную стратегию и организационную структуру.

Организация деятельности фирмы в области использования нововведений представляет собой весьма сложную процедуру, состоящую из отдельных этапов, которые влияют на жизненный цикл новшества в целом. Проектный подход базируется на рассмотрении всего научно-производственного цикла, под которым понимается процесс разработки создания, внедрения и распространения новшеств вплоть до снятия изделия из эксплуатации.

Главным содержанием инновационного процесса является кругооборот, или смена технологических решений, моделей техники и готовых изделий. Жизненный цикл производственных систем начинается с этапа разработки. Здесь осуществляются научные исследования, конструирование и создание опытных образцов, проведение испытаний. Следующий этап включает технологическую подготовку производства и выбор технологий. Технологическая подготовка массового и серийного производства включает комплекс работ по разработке технологических процессов, проектированию и изготовлению оснастки, изготовлению и испытанию опытного образца, организации и становлению производственной системы в целом.

На производственной стадии осуществляется весь комплекс работ по освоению новой продукции, изготовлению опытных партий и переходу к серийному, а затем массовому выпуску новой продукции. Определение потребности во вводимых мощностях – это процесс постадийный и должен производиться для каждой стадии отдельно в соответствии с промежуточными значениями предполагаемого выпуска или объёма продаж новой продукции. Для каждого этапа следует определить конкретные потребности в материалах и рабочей силе и отдать предпочтение наилучшему варианту.

Для оптимизации технологических систем необходимо применять систему мероприятий по плавному переходу к смене вида инноваций. Обычно выделяют последовательный, параллельный и смешанный способы перехода. Переход может быть осуществлён как с остановкой производства, так и без неё. Как правило, переход к новому виду производства тесно связан с технологическими и техническими особенностями применяемых процессов и будущих новшеств. Эффективный последовательный (смешанный) переход обладает рядом преимуществ, но для их реализации необходимо создавать так называемые переходные, или гибридные, модели. Последовательно-параллельный переход осуществляется плавно, без остановки производства, при постепенном обновлении изделий путём внедрения гибридных моделей.

Выбор технологического решения для реализации проекта нововведения проводится на альтернативной основе. Критерии выбора разнообразны, но определяющими являются финансовая обоснованность и технологическая

осуществимость. Под этим следует понимать рентабельность принимаемого проекта, его осуществимость с позиций технологии, оборудования, приспособлений, инструмента, оснастки, качества и числа исполнителей. В целом на выбор технологического решения оказывают влияние множество критериев, в том числе финансовые, экономические, научно-технические, социальные, экологические, рыночные и др.

При анализе возможных вариантов технологических решений важно установить взаимосвязь технических и экономических показателей технологического процесса и выявить факторы, способствующие минимизации затрат и оптимальному качеству внедряемого новшества. Здесь большую роль играют организационно-технологические факторы производства: уровень прогрессивности самой применяемой технологии, режимы обработки, параметры технологических процессов, уровень технической оснащённости, системность подбора оборудования и степень его унификации. К организационным факторам относят тип производства (единичный, серийный, массовый), способ организации технологических процессов во времени (непрерывный или дискретный), степень использования оборудования, объём выпуска продукции, величину партии и т.д.

Процедура выбора технологического решения проводится аналогично определению технического уровня и качества внедряемого новшества. В целом она состоит из 5-6 этапов:

- 1) Постановка задачи, формирование системы показателей.
- 2) Выбор экономических, технологических, технических.
- 3) Установление параметров процесса.
- 4) Разработка и составление математической модели.
- 5) Анализ результатов и выбор оптимального решения.

Критерием оптимальности выбранного технологического решения могут служить минимальная технологическая себестоимость, максимальная производительность, уровень совершенства и качества изделия, а также уровень применяемой технологии. Цель выбора необходимого технологического процесса – эффективное производство новшества с заданными потребительскими свойствами, уровнем качества при минимальных затратах используемых ресурсов. При выборе технологического решения прежде всего необходимо ориентироваться, на какой стадии жизненного цикла находится анализируемая технология. Такой подход может стать решающим при материализации результатов принципиально новых исследований и разработок.

Развитие технологических систем реализуется по двум направлениям: совершенствование базовых и создание принципиально новых и модифицированных технологий. По мере совершенствования технологий, их перехода в стадию зрелости и насыщения рынка данным товаром дальнейшее

технологическое развитие в сложившихся рамках делается невыгодным, падает объём продаж и прибыль.

Для реализации инновационной деятельности предприятия помимо анализа технико-технологических решений необходимо уделить внимание и источникам получения технологии, которые могут состоять в лицензировании, приобретении полного права на технологию или на совместное владение правом использования технологии.

### **1.9 Технико-экономическое обоснование и внедрение инвестиционных проектов**

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – это комплект расчетно-аналитических документов, содержащий как исходные данные, так и основные технические и организационные решения, расчетно-сметные, оценочные и другие показатели, позволяющие рассматривать целесообразность и эффективность инвестиционного проекта. Его разработка является обязательной при полном или частичном, например на долевых началах, финансировании объекта из бюджета и внебюджетных фондов, централизованных ресурсов министерств и ведомств, собственных средств госпредприятий. Решение о разработке технико-экономической эффективности инвестиций, осуществляемых за счет других источников финансирования принимается инвестором самостоятельно.

ТЭО инвестиций содержит предпроектную проработку инженерно-конструкторских, технологических и строительных решений, сравнение альтернативных вариантов и обоснование выбора конкретного способа осуществления проекта. В нем уточняются и детализируются принятые на предпроектной стадии технологические, объемно-планировочные, конструктивные, природоохранные и иные решения, достоверно оцениваются экономическая (коммерческая, финансовая) эффективность, социальные последствия и безопасность проекта (экологическая, эксплуатационная и др.).

ТЭО используется для подтверждения инвестору (кредитору) финансовой устойчивости и платежеспособности будущего предприятия (объекта) в части выполнения им долговых обязательств, для разработки бизнес-плана, необходимых согласований и экспертиз, при переговорах с органами власти о предоставлении субсидий, налоговых и других льгот, подготовки проспектов, эмиссий акций и в ряде других случаев. Разрабатывается оно проектировщиками, имеющими лицензии на выполнение проектных работ, на основании заключенного заказчиком договора. К договору обычно прилагается задание на выполнение ТЭО с указанием конкретных требований (технико-экономических и др.) необходимых, по мнению инвестора (заказчика), для реализации проекта.

На начальном этапе разработки ТЭО инвестор подготавливает декларацию о намерениях, содержащую следующие сведения: инвестор и его адрес, характеристика объекта (наименование, технические и технологические данные), обоснование намеченной деятельности, потребность в трудовых и иных ресурсах при строительстве объекта (численность кадров и источники ее удовлетворения, потребность в сырье и материалах, водных и энергетических ресурсах), перечень основных сооружений и их строительные характеристики, транспортное обеспечение, обеспечение работников и их семей объектами жилищно-коммунального хозяйства, возможное влияние на окружающую среду, источники финансирования, сроки строительства и др. Декларация направляется в органы государственного управления и после получения от них положительного решения приступают к разработке ТЭО.

Состав и содержание ТЭО принимаются по взаимному согласованию заказчика и проектной организации и отражаются в договоре. При ТЭО сложных и крупных объектов необходимо предусматривать альтернативные варианты достижения цели заказчика и источники финансирования, учитывать налоговую, амортизационную и кредитную политику, устанавливать временной период, в пределах которого должны быть выполнены экономические расчеты.

Для объектов жилищно-гражданского строительства вместо ТЭО разрабатывается эскизный проект. В его состав обычно включается общая пояснительная записка, архитектурно-строительные решения, основные чертежи, сметная документация, решения по инженерному оборудованию и др.

ТЭО должно содержать достаточно полную информацию об инвестиционном проекте, на основании которой можно было бы принять решение о целесообразности его инвестирования или, наоборот, предотвратить ошибочное размещение капитала.

Окончательные расчеты инвестиционных и производственных издержек, финансовой и экономической прибыльности выполняются только в том случае, если на этапе предварительного обоснования четко определены рамки проекта с учетом всех возможных аспектов и связанных с ними задач.

Помимо технико-экономического обоснования важным элементом любого инвестиционного проекта является бизнес-план.

Бизнес-план инвестиционного проекта – основной документ, в котором в краткой форме, в общепринятой последовательности разделов излагаются главные характеристики проекта, позволяющие обосновать и оценить возможности проекта и убедить инвестора в эффективности предполагаемых инвестиций в данный инновационный проект.

Основная задача бизнес-плана – дать целостную системную оценку перспектив проекта. Бизнес-план необходим инвестору для определения целесообразности вложения капитала; предпринимателю – для выработки



программы действия и руководства в процессе реализации проекта; государственным органам – для регулирования и контроля кредитных взаимоотношений. Разработка бизнес-плана позволяет на ранних этапах процесса создания, освоения и использования технологической инновации планировать различные варианты развития конкурентной стратегии предприятия, то есть осуществить сценарное планирование. В рамках сценарного планирования деятельности предприятия возможно прогнозирование различных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе создания, освоения и использования инновации.

Кроме того, бизнес-план является инструментом, с помощью которого можно оценить фактические результаты инновационной деятельности предприятия и сопоставить эти результаты с прогнозируемыми значениями. Постоянное уточнение бизнес-плана в соответствии с меняющимися условиями внешней и внутренней среды позволяет использовать бизнес-план в качестве инструмента финансового мониторинга процесса создания, освоения и использования инновации.

Основные отличия бизнес-плана от ТЭО:

- Бизнес-план представляет собой программу действий по реализации целых бизнес-проектов, находящихся в постоянном взаимодействии с внешней средой.
- ТЭО является несколько более локализованной версией бизнес-плана. Основная задача ТЭО – оценка и описание экономической целесообразности проекта, который будет реализован в пределах одного предприятия (что и может в итоге потребовать разработки отдельного бизнес-плана).

Таким образом, основным отличием бизнес-плана от ТЭО является окружение проекта, который предлагается к реализации. В одном случае (бизнес-план) – проект должен учитывать массу внешних раздражителей, возможностей и угроз, в другом (ТЭО) – фокус смещен на внутренние потребности предприятия. Также главное отличие их структур состоит в том, что в ТЭО почти отсутствует описание компании и продукта, анализа рынка, анализа рисков и маркетинговой стратегии – наиболее важного аспекта в бизнес-плане.

### **1.10 Управление научно-исследовательскими инновационными проектами**

Управление проектом представляет собой целенаправленный процесс достижения целей проекта при ограничениях на финансовые, материальные, человеческие, временные и прочие ресурсы. Управление инновационным проектом является сложной задачей. Рабочая группа, создаваемая для реализации проекта,

решает новые задачи, отличающиеся от задач, решаемых существующими функциональными подразделениями.

Между рабочей группой и всей организацией существует устойчивая связь, так как реализация проекта должна осуществляться в сотрудничестве с существующими подразделениями и результат должен быть интегрирован в имеющуюся структуру.

Каждый член рабочей группы, в таком случае, имеет, как правило, двух руководителей (руководителя группы и руководителя функционального подразделения). Для управления проектом может быть также выделен руководитель. Структура группы по проекту зависит от сложившейся ситуации. Если, например, проект не является сложным (модификация продукта), то создается ограниченная рабочая группа, в состав которой входят отделы разработки новой продукции, производства, маркетинга и обслуживания. Такая группа подчиняется руководителю соответствующего отдела.

Если же речь идет о радикальных нововведениях, в составе группы могут быть выделены: технический руководитель, решающий, что и когда должны делать сотрудники; научный («профессиональный») руководитель, отвечающий за качество выполнения работы; руководитель-организатор, обеспечивающий личные интересы сотрудников (зарплата и т.п.).

Руководители образуют координационную группу, в задачи которой входит:

- определение цели проекта;
- назначение руководителей рабочих групп;
- создание рабочих групп;
- постановка задачи;
- контроль за реализацией проекта (качество, время, расходы);
- принятие решения о продолжении;
- роспуск рабочих групп.

Рабочие группы отвечают за выполнение своей части проекта; планирование и контроль, составление отчетов для координирующей группы и всей организации.

При отборе кандидатур в рабочую группу руководствуются следующими критериями:

- компетентность и опыт;
- наличие специальных знаний в проблемной области;
- возможность привлечения к работе;
- власть и авторитет в организации;
- способность разрешать конфликтные ситуации;
- отношение к делу;
- личный интерес и мотивация.

Надо учитывать, что руководитель проекта играет решающую роль в организации работы. Поэтому по своим личным качествам, способностям и

полномочиям он должен иметь авторитет в глазах руководителей функциональных подразделений.

Для облегчения управления инновационными проектами руководителям следует придерживаться следующих принципов управления инновационными проектами:

- принцип селективного (выборочного) управления. Суть в выборе приоритетных направлений. Адресная поддержка инновационных фирм и новаторов.
- принцип целевой ориентации проектов на обеспечение конечных целей. Предполагает установление взаимосвязей между потребностями в создании инновации и возможностями их реализации. При этом конечные цели конкретных проектов ориентируются на потребности, а промежуточные цели на конечные цели этих проектов.
- принцип полноты цикла управления проектом.
- принцип этапности инновационных процессов и процессов управления проектами.
- принцип иерархичности организации инновационных процессов. Все уровни деятельности согласуются друг с другом.
- принцип многовариантности при выборе управленческих решений.
- принцип системности. Разрабатывается совокупность мер, необходимых для организации проекта (организационных, административных и др.).
- принцип обеспеченности или сбалансированности. Все мероприятия должны быть обеспечены необходимыми ресурсами.

В практике менеджмента применяется много методик управления рабочей группой. Среди них: планирование (особенно планирование бюджета и контроля за затратами; управление информационными потоками и т.п.). Однако эти методики не являются специальными, они применяются для управления любыми процессами. Универсальной является процедура организации совещаний по проекту, принятия решений и т.п.

Специфическими инструментами управления проектом являются:

1. Определение проекта и постановка задачи.
2. Установление промежуточных этапов (разделение проекта на отдельные фазы, которые взаимосвязаны и не могут эффективно функционировать изолированно).

Четкая формулировка проблемы и постановка задачи важна для:

- осмысления проекта и установления этапов выполнения;
- выделения важнейших проблем;
- создания модели обмена информацией;
- определения ожидаемых результатов;
- разработки рекомендаций после завершения работ.

Управление инновациями на предприятии включает ряд общеизвестных стадий:

- формулировку целей инновации. На стадии формулирования целей инновации устанавливаются миссия-предназначение, миссия-ориентация и миссия-политика организации, в которых подчеркивается приверженность к инновационной деятельности и инновационным стратегиям, формулируется цель развития организации, строится и рассчитывается дерево целей;
- анализ существующего положения (оценка инновационной позиции фирмы). На этой стадии анализируется внутренняя среда организации и оценивается инновационный потенциал, анализируется система внешней среды и дается оценка инновационного климата, определяется инновационная позиция организации;
- выбор инновационной стратегии и определение методов инновационного менеджмента (устанавливаются базовые стратегии развития и их инновационные составляющие, осуществляется выбор и формулирование предпочтительной инновационной стратегии, производится подбор методов инновационного менеджмента);
- разработку и проектирование инновации;
- организацию работ по реализации инновационного проекта, которая включает создание или реструктуризацию органов управления, установление взаимосвязей между управленческими подразделениями и т.д.;
- мотивацию инноваций. Рассматривается в двух аспектах:
  - 1) стимулирование создания и продажи инновации, цель которого является получение денег от продажи новых продуктов немедленно;
  - 2) стимулирование покупки инноваций (цель – в получении денежных средств в будущем за счет реализации новых продуктов и технологий, купленных сегодня);
- контроль и оценку эффективности прогресса реализации проекта, который заключается в проверке и оказании помощи в организации инновационного процесса, плана создания и эффективной реализации инноваций;
- корректировку проекта, стратегий, целей и миссии предприятия.

На протяжении всех этапов выполнения проекта могут приниматься решения по следующим возникающим вопросам:

- нужно продолжать или скорректировать задания;
- не надо ли уточнить последний этап;
- форма завершения последнего этапа.

Все разделение проекта на этапы должно быть тщательно продумано. Одной из причин неудач в реализации проекта является нечеткая организация

сотрудничества и согласованности внутри рабочей группы, а также между рабочей группой и организацией.

Особое внимание должно быть уделено тому, какого технического уровня продукта потребует данный рыночный сегмент с наибольшей вероятностью. Избыточность параметров наверняка увеличит затраты на инновации и производство, а также время разработки и, следовательно, снизит прибыльность проекта.

На стадии первоначального определения проекта существенной является концентрация внимания в большей степени на рыночной потребности и степени ее удовлетворения, чем на решениях относительно вида окончательного продукта (следует иметь в виду, что в процессе разработки появятся альтернативные решения). Последовательность решений должна быть такой:

- чего следует достичь;
- как это перевести в практическую плоскость;
- какие из альтернатив самые многообещающие.

Только после исчерпывающих поисков и отбора наиболее привлекательной концепции проекта следует переключить внимание на технические детали и спецификацию программы работ. Определение проекта должно быть кратким и не должно ограничивать свободу коллектива в нахождении новых решений. Одновременно оно должно содержать четко сформулированные цели, ориентиры по техническим, стоимостным параметрам и длительности разработки.

## **1.11 Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций в энергетической сфере**

### **1.11.1 Общие положения и виды эффекта от внедрения инноваций**

Когда инновационный проект отобран, начинается следующий этап – использование инноваций.

Значимость определения эффекта от реализации инноваций возрастает в условиях рыночной экономики. Однако не менее важной она является и для переходной экономики.

В зависимости от временного периода учета результатов и затрат различают показатели эффекта за расчетный период, показатели годового эффекта.

Продолжительность принимаемого временного периода зависит от следующих факторов:

- продолжительности инновационного периода;
- срока службы объекта инноваций;
- степени достоверности исходной информации;
- требований инвесторов.

Реализации любого инновационного проекта в условиях рыночной экономики должно предшествовать решение двух взаимосвязанных методических задач:

- 1) оценка выгодности каждого из возможных вариантов осуществления проекта;
- 2) сравнение вариантов и выбор наилучшего из них.

Эффективность проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов. В состав затрат проекта включаются предусмотренные в проекте и необходимые для его реализации текущие и единовременные затраты всех участников осуществления проекта, исчисленные без повторного счета одинаковых затрат одних участников в составе результатов других участников. Для стоимостной оценки результатов и затрат могут использоваться базисные, мировые, прогнозные и расчетные цены. Инновационные проекты должны отбираться с учетом инфляционного фактора. Инфляция как повышение уровня цен в экономике измеряется либо индексом изменения цен, либо уровнем инфляции. Индекс изменения цен характеризуется соотношением цен, а уровень инфляции – процентом повышения цен.

При оценке эффективности инновационного проекта соизмерение разновременных показателей осуществляется путем приведения их к ценности в начальном периоде, так как одинаковые по величине затраты, осуществляемые в разное время, экономически неравнозначны. Значительная продолжительность жизненного цикла инноваций приводит к экономической неравноценности осуществляемых в разное время затрат и получаемых результатов. Это противоречие устраняется с помощью так называемого метода приведенной стоимости, или дисконтирования, т.е. приведения затрат и результатов к одному моменту. В качестве такого момента времени можно принять, например, год начала реализации инноваций.

Дисконтирование основано на том, что любая сумма, которая будет получена в будущем, в настоящее время обладает меньшей ценностью. С помощью дисконтирования в финансовых вычислениях учитывается фактор времени. Идея дисконтирования состоит в том, что для фирмы предпочтительнее получить деньги сегодня, а не завтра, поскольку будучи инвестированы в инновации, они завтра уже принесут определенный дополнительный доход. Кроме того, откладывать получение денег на будущее рискованно: при неблагоприятных обстоятельствах они принесут меньший доход, чем ожидалось, а то и совсем не поступят.

Эффект инновационной деятельности является многоаспектным (см. табл. 1). Размер эффекта от реализации инноваций непосредственно определяется их ожидаемой эффективностью, проявляющейся: а) в продуктивном смысле (улучшение качества и рост товарных ассортиментов); б) в технологическом смысле (рост производительности труда и улучшение его условий);

в) в функциональном смысле (рост эффективности управления); г) в социальном смысле (улучшение качества жизни).

Таблица 1 – Виды эффекта от реализации инноваций

Вид эффекта	Факторы, показатели
Экономический	Показатели учитывают в стоимостном выражении все виды результатов и затрат, обусловленных реализацией инноваций
Научно-технический	Новизна, простота, полезность, эстетичность, компактность
Финансовый	Расчет показателей базируется на финансовых показателях
Ресурсный	Показатели отражают влияние инновации на объем производства и потребления того или иного вида ресурса
Социальный	Показатели учитывают социальные результаты реализации инноваций
Экологический	Шум, электромагнитное поле, освещенность (зрительный комфорт), вибрация. Показатели учитывают влияние инноваций на окружающую среду

### 1.11.2 Подход к оценке эффективности инноваций в условиях рыночной экономики

В настоящее время приняты следующие основные показатели эффективности инновационного проекта:

- *коммерческая (финансовая) эффективность*, которая учитывает финансовые последствия осуществления проекта для его непосредственных участников;
- *бюджетная эффективность*, устанавливающая финансовые последствия реализации проекта для федерального, регионального или местного бюджета;
- *народнохозяйственная экономическая эффективность*, которая учитывает затраты и результаты в связи с осуществлением проекта, выходящие за пределы финансовых интересов участников инвестиционного проекта и допускающие стоимостное измерение (используется для оценки

крупномасштабных проектов, существенно затрагивающих интересы города, региона или всей страны).

Выделение подобных видов является искусственным и связано с определением единого показателя экономической эффективности, но применительно к различным объектам и уровням экономической системы.

Для оценки общей экономической эффективности инноваций может использоваться система следующих показателей:

1. Интегральный эффект.
2. Индекс рентабельности.
3. Норма рентабельности.
4. Период окупаемости.

1. *Интегральный эффект*  $\mathcal{E}_{инт}$  представляет собой величину разностей результатов и инновационных затрат за расчетный период, приведенных к одному, обычно начальному году, то есть с учетом дисконтирования результатов и затрат.

$$\mathcal{E}_{инт} = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t) * \alpha_t,$$

где  $T_p$  – расчетный год;

$P_t$  – результат в t-й год;

$Z_t$  – инновационные затраты в t-й год;

$\alpha_t$  – коэффициент дисконтирования (дисконтный множитель).

Интегральный эффект имеет также другие названия, а именно: чистый дисконтированный доход, чистая приведенная или чистая современная стоимость, чистый приведенный эффект.

## 2. *Индекс рентабельности инноваций Jr.*

Рассмотренный нами метод дисконтирования – метод соизмерения разновременных затрат и доходов, помогает выбрать направления вложения средств в инновации, когда этих средств особенно мало. Данный метод полезен для организаций, находящихся на подчиненном положении и получающих от вышестоящего руководства уже жестко сверстаный бюджет, где суммарная величина возможных инвестиций в инновации определена однозначно. В качестве же показателя рентабельности можно использовать индекс рентабельности. Он имеет и другие названия: индекс доходности, индекс прибыльности.

Индекс рентабельности представляет собой соотношение приведенных доходов к приведенным на эту же дату инновационным расходам.

Расчет индекса рентабельности ведется по формуле:



$$J_R = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} D_j * \alpha_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t * \alpha_t},$$

где  $J_R$  – индекс рентабельности;

$D_j$  – доход в периоде  $j$ ;

$K_t$  – размер инвестиций в инновации в периоде  $t$ .

Приведенная формула отражает в числителе величину доходов, приведенных к моменту начала реализации инноваций, а в знаменателе – величину инвестиций в инновации, продисконтированных к моменту начала процесса инвестирования.

Или иначе можно сказать – здесь сравниваются две части потока платежей: доходная и инвестиционная.

Предпочтение в условиях жесткого дефицита средств должно отдаваться тем инновационным решениям, для которых наиболее высок индекс рентабельности.

3. *Норма рентабельности  $E_p$*  представляет собой ту норму дисконта, при которой величина дисконтированных доходов за определенное число лет становится равной инновационным вложениям. В этом случае доходы и затраты инновационного проекта определяются путем приведения к расчетному моменту времени.

$$D = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+E_p)^t}, \quad K = \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+E_p)^t}.$$

Показатель нормы рентабельности имеет другие названия: внутренняя норма доходности. Внутренняя норма прибыли, норма возврата инвестиций.

4. *Период окупаемости* является одним из наиболее распространенных показателей оценки эффективности инвестиций. Этот подход наиболее актуален для отраслей, в которых наиболее высоки темпы НТП и где появление новых технологий или изделий может быстро обесценить прежние инвестиции.

Выше отмечено, что общим принципом оценки эффективности является сопоставление эффекта (результата) и затрат.

Отношение может быть выражено как в натуральных, так и в денежных величинах и показатель эффективности при этих способах выражения может оказаться разным для одной и той же ситуации. Но, главное, нужно четко понять: эффективность в производстве – это всегда отношение.

В целом проблема определения экономического эффекта и выбора наиболее предпочтительных вариантов реализации инноваций требует, с одной стороны, превышения конечных результатов от их использования над затратами на

разработку, изготовление и реализацию, а с другой – сопоставления полученных при этом результатов с результатами от применения других аналогичных по назначению вариантов инноваций.

Особенно остро возникает необходимость быстрой оценки и правильного выбора варианта на фирмах, применяющих ускоренную амортизацию, при которой сроки замены действующих машин и оборудования на новые существенно сокращаются.

Основными показателями, которые используются для сравнения инвестиционных проектов (вариантов проекта) и выбора лучшего из них, являются показатели интегрального эффекта (экономического на уровне народного хозяйства, коммерческого на уровне отдельной организации).

Итак, в условиях перехода на рыночные отношения особое значение приобретают технико-экономические обоснования принимаемых решений. Такого рода задачи возникают на уровнях предприятий, формирующих свою производственно-хозяйственную деятельность на принципах хозрасчета и самоокупаемости; государственных органов, распределяющих бюджетные средства на реализацию научных и производственных программ; банков, выделяющих ссуды на развитие производства, науки и другие мероприятия.

Эффективность инновационного проекта характеризуется системой экономических показателей, отражающих соотношение связанных с проектом затрат и результатов, и позволяющих судить об экономической привлекательности проекта для его участников, об экономических преимуществах одних проектов над другими.

В реальной жизни оценка эффективности инноваций таит в себе несколько очень существенных проблем. Некоторые из них, такие как учет инфляции, соизмерение разновременных показателей, приведение инвестиций и издержек производства к единой годовой размерности, технически решаются на практике с помощью различных методов, коэффициентов и пр.

Однако с инновационными проектами связаны и другие, не столь легко решаемые проблемы. Одной из основных является проблема учета общей величины эффекта от внедрения инноваций, так как отдельные его аспекты (социальный, экологический, научно-технический) представляются несоизмеримыми друг с другом, и даже дать интегральную оценку одному лишь социальному результату практически невозможно.

Поэтому как информационная база, так и методы определения эффективности инноваций должны совершенствоваться, чтобы учитывать те изменения, которые происходят в нашей стране.

## **1.12 Государственная инновационная политика**

### **1.12.1 Цель, основные задачи и принципы государственной инновационной политики**

Целью государственной инновационной политики в Республике Беларусь является создание благоприятных социально-экономических, организационных и правовых условий для инновационного развития и повышения конкурентоспособности национальной экономики.

Основными задачами государственной инновационной политики являются:

- обеспечение экономического и социального развития Республики Беларусь за счет эффективного использования интеллектуальных ресурсов общества;
- обеспечение правового регулирования, стимулирующего инновационное развитие национальной экономики;
- формирование и комплексное развитие национальной инновационной системы, обеспечение ее интеграции в мировую инновационную систему с учетом национальных интересов;
- создание благоприятных условий для осуществления инновационной деятельности, в том числе для вложения инвестиций в данную сферу;
- стимулирование авторов (соавторов) инновации;
- стимулирование создания и развития юридических лиц осуществляющих инновационную деятельность, а также стимулирование деятельности индивидуальных предпринимателей в инновационной сфере;
- содействие созданию и развитию рынка инноваций;
- создание благоприятных условий для доступа субъектов инновационной деятельности к материальным, финансовым и интеллектуальным ресурсам, необходимым для осуществления инновационной деятельности;
- содействие созданию и развитию инновационной инфраструктуры;
- развитие государственно-частного партнерства в сфере инновационной деятельности;
- прогнозирование технологического развития;
- организация подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в сфере инновационной деятельности;
- развитие международного сотрудничества в сфере инновационной деятельности;
- обеспечение государственных интересов (обороны и национальной безопасности) в сфере инновационной деятельности.

Государственная инновационная политика формируется и осуществляется исходя из следующих основных принципов:

- свободы научного и технического творчества;

- защиты интеллектуальной собственности;
- направленности инновационной деятельности на достижение приоритетов социально-экономического развития Республики Беларусь;
- обеспечения эффективного взаимодействия компонентов национальной инновационной системы;
- оптимального сочетания форм и методов государственного регулирования с использованием рыночных механизмов развития инновационной деятельности;
- стимулирования инновационной деятельности;
- экономической эффективности и результативности государственной поддержки субъектов инновационной деятельности, субъектов инновационной инфраструктуры;
- выделения бюджетных средств на конкурсной основе для реализации инновационных проектов.

### **1.12.2 Формирование государственной инновационной политики**

Государственная инновационная политика формируется Президентом Республики Беларусь с участием Совета Министров Республики Беларусь, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Совету Министров Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, органов местного управления и самоуправления областного территориального уровня в пределах их компетенции в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства, а также с участием представителей субъектов инновационной деятельности, субъектов инновационной инфраструктуры, общественных объединений и иных организаций.

*Основные направления инновационной политики Республики Беларусь:*

- 1) Разработка и совершенствование нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности, механизмов ее стимулирования и защиты интеллектуальной собственности.
- 2) Создание системы комплексной поддержки инновационной деятельности.
- 3) Развитие инфраструктуры инновационного процесса, включая систему информационного обеспечения, систему экспертизы, финансово-экономическую систему и др.
- 4) Развитие малого инновационного предпринимательства.
- 5) Совершенствование конкурентной системы отбора инновационных проектов и программ.
- 6) Подготовка кадров, ориентированных на инновационную деятельность.

Содержание национальной политики в области научных исследований и разработок, а также ее цели и приоритеты определены государственным курсом развития, утвержденным Правительством Беларуси.

В его основе – **переход к инновационной экономике, экономике знаний**. Концептуальные положения, предусматривающие стратегические цели инновационного развития и реализацию таковых, определены в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь.

Наука рассматривается как основной ресурс и мощная движущая сила национальной экономики.

Среди приоритетных задач государственной инновационной политики следует отметить следующие:

- обеспечение инновационного развития национальной экономики;
- эффективная государственная поддержка научного сектора, включая его технологический потенциал и людские ресурсы;
- содействие интеграции науки, образования и производства;
- дальнейшее совершенствование системы управления научно-технической и инновационной деятельностью;
- развитие институтов защиты интеллектуальной собственности;
- стимулирование наукоемкого экспорта и расширение международного научно-технического сотрудничества;
- содействие в техническом и технологическом перевооружении производственных мощностей, выпуске наукоемкой продукции.

Государственная политика в области науки и технологий Беларуси формируется на основе **приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности**.

Укрупненно структуру современной государственной инновационной политики можно представить в виде шести определяющих стратегических направлений:

- эффективная система организации и финансирования НИОКР;
- целенаправленная кадровая политика;
- высокая степень реализации результатов исследований, связанная с развитой инновационной инфраструктурой и инновационной восприимчивостью предприятий;
- широкое международное сотрудничество;
- стратегическое планирование научно-технического развития;
- ориентация на приоритетные направления научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Наша страна имеет значительный научно-технический и производственный потенциал, поэтому быстрое развитие науки, инновационной деятельности

приобретают стратегическое значение. Этим обусловлен выбор инновационного пути развития экономики.

В Республике Беларусь на 2021–2025 годы были определены следующие важнейшие для решения проблем развития нашего государства в новых условиях направления научной, научно-технической и инновационной деятельности, которые, в первую очередь, требуют государственной поддержки исследований и разработок:

- цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства;
- биологические, медицинские, фармацевтические и химические технологии и производства;
- энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование;
- машиностроение, машиностроительные технологии, приборостроение и инновационные материалы;
- агропромышленные и продовольственные технологии;
- обеспечение безопасности человека, общества и государства.

Среди них энергетика, строительство, экология и рациональное природопользование:

- атомная энергетика, ядерная и радиационная безопасность;
- новые виды энергетики;
- энергетическая эффективность, энергосбережение;
- интеллектуальные электроэнергетические системы, «умное» электропотребление;
- высокоемкие электронакопители, топливные ячейки;
- экологические и энергетические технологии в архитектуре и строительстве;
- новые строительные материалы и конструкции;
- рациональное использование, воспроизводство и управление ресурсами растительного и животного мира, лесными и водными ресурсами;
- биологическое и ландшафтное разнообразие;
- особо охраняемые природные территории;
- окружающая среда и климатология;
- полезные ископаемые и изучение недр;
- техника и технологии в сфере сбора, обезвреживания и использования отходов.

Основные усилия научно-инновационного комплекса Беларуси сконцентрированы на реализации: 1) Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь; 2) Программы социально-экономического развития Республики Беларусь; 3) Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь; 4) Государственной программы «Наукоемкие технологии и

техника»; 5) Государственной программы «Энергосбережение»; 6) Государственной программы «Научно-инновационная деятельность Национальной академии наук Беларуси (НАН Беларуси)»; 7) Программы модернизации экономики Беларуси; 8) Концепции государственной программы инновационного развития Республики Беларусь; 9) Комплексного прогноза научно-технического прогресса (НТП), а также других решений главы государства и правительства Республики Беларусь.

В рамках Государственной программы стратегия инновационной политики на 2021–2025 годы заключается в выполнении исполнителями всех форм собственности инновационных проектов, соответствующих приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы, с оптимальным сочетанием развития собственного научно-технологического потенциала, продвижения отечественных технологий на мировой рынок и трансфера новых зарубежных технологий.

Основные усилия направлены на:

- стимулирование разработок технологий, товаров и услуг, соответствующих V и VI технологическим укладам, в том числе за счет приоритетного их финансирования, а также экспортоориентированных разработок;
- формирование полноценного рынка научно-технической и инновационной продукции, совершенствование институциональной среды, развитие и стимулирование инновационного предпринимательства;
- создание национальной системы технологического прогнозирования;
- создание и стимулирование развития опытно-внедренческих структур;
- развитие инновационной инфраструктуры;
- развитие национальной системы интеллектуальной собственности;
- стимулирование участия молодежи в сфере научно-технической и инновационной деятельности, формирование и развитие новых бизнес-моделей молодежной занятости в инновационной сфере, в том числе на поддержку молодежных стартапов;
- развитие системы научно-технической информации.

Беларусь имеет значительный научно-технический и производственный потенциал, поэтому быстрое развитие науки, инновационной деятельности приобретают стратегическое значение. Важнейшие для решения проблем развития нашего государства в новых условиях направления, которые, в первую очередь, требуют государственной поддержки исследований и разработок.

## **1.13 Национальная инновационная система**

### **1.13.1 Структура национальной инновационной системы Беларуси**

Национальная инновационная система Республики Беларусь представляет собой совокупность законодательных, структурных и функциональных компонентов, обеспечивающих развитие инновационной деятельности в Республике Беларусь.

Управление Национальной инновационной системой Республики Беларусь осуществляется Президентом Республики Беларусь, Советом Министров Республики Беларусь, республиканскими органами государственного управления, НАН Беларуси, иными государственными организациями, органами местного управления и самоуправления в пределах и в соответствии с их полномочиями.

*Президент Республики Беларусь:*

- утверждает приоритетные направления научно-технической деятельности в Республике Беларусь;
- утверждает приоритетные направления инновационной политики;
- утверждает важнейшие инновационные проекты;
- утверждает (согласовывает) инновационные программы;
- принимает решения о создании научно-практических (производственных) центров;
- регулирует иные важнейшие вопросы, связанные с управлением Национальной инновационной системой Республики Беларусь.

*Совет Министров Республики Беларусь:*

- утверждает приоритетные направления фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь;
- утверждает приоритетные направления создания и развития новых и высоких технологий;
- утверждает перечни государственных программ: комплексных целевых научно-технических, фундаментальных и прикладных научных исследований, научно-технических (региональных, отраслевых);
- обеспечивает проведение (реализацию) государственной инновационной политики.

*Республиканские органы государственного управления, НАН Беларуси, иные государственные организации:*

- разрабатывают предложения о приоритетах государственной инновационной политики;
- участвуют в формировании и реализации программ различных уровней и инновационных проектов;



- выступают государственными заказчиками государственных, научно-технических программ и программ фундаментальных и прикладных научных исследований;
- создают научные, конструкторско-технологические и проектные организации;
- осуществляют контроль за выполнением программ и инновационных проектов, финансируемых за счет средств республиканского бюджета, и за целевым использованием этих средств;
- участвуют в создании и развитии инновационной инфраструктуры.

*Органы местного управления и самоуправления:*

- осуществляют формирование и реализацию научно-технических программ и инновационных проектов;
- выступают государственными заказчиками региональных научно-технических и иных программ инновационного развития областей;
- осуществляют контроль за выполнением региональных научно-технических программ и инновационных проектов;
- создают и содействуют созданию и развитию субъектов инновационной инфраструктуры.

### **1.13.2 Управление национальной инновационной системой**

Управление Национальной инновационной системой Республики Беларусь осуществляется на основе программно-целевого метода – через формирование, утверждение и обеспечение выполнения программ (инновационных проектов) различного уровня.

Порядок формирования и выполнения программ (инновационных проектов) различного уровня определяется Советом Министров Республики Беларусь по согласованию с Президентом Республики Беларусь.

Финансирование научной, научно-технической, инновационной и иной деятельности осуществляется из следующих источников:

- средства республиканского и (или) местных бюджетов;
- собственные средства организаций;
- заемные средства;
- инновационные фонды;
- иностранные инвестиции;
- республиканский фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки;
- другие средства в соответствии с законодательством.

Информационное обеспечение функционирования Национальной инновационной системы Республики Беларусь осуществляется республиканскими органами государственного управления в соответствии с их компетенцией в рамках

государственной системы научно-технической информации путем издания информационных материалов о предлагаемых для реализации инновациях и инновационных проектах.

Кадровое обеспечение функционирования Национальной инновационной системы Республики Беларусь осуществляется путем подготовки научных работников высшей квалификации, специалистов инновационного менеджмента на основе государственного заказа, а также по инициативе субъектов хозяйствования.

#### *Отраслевой уровень*

Основные функции и задачи управления Национальной инновационной системой Республики Беларусь на отраслевом уровне:

- разработка и реализация стратегии инновационного развития отрасли;
- обеспечение финансирования отраслевых программ инновационного развития;
- обеспечение выполнения и контроля за показателями инновационного развития отрасли;
- исполнение мероприятий Государственной программы;
- информационное и идеологическое обеспечение инновационного развития отрасли;
- создание товаропроводящей сети внутри страны и за рубежом;
- укрепление кадрового потенциала отраслевой науки;
- научно-техническое прогнозирование инновационного развития отрасли;
- развитие высокотехнологичных производств и увеличение их экспортного потенциала.

#### *Региональный уровень*

Основные функции и задачи управления Национальной инновационной системой Республики Беларусь на региональном уровне:

- разработка и реализация стратегии инновационного развития региона;
- обеспечение выполнения и контроль за показателями инновационного развития региона;
- координация и исполнение мероприятий Государственной программы на территории региона;
- информационное и идеологическое обеспечение инновационного развития региона;
- выполнение программ и бизнес-планов инновационного развития областей, районов, городов и агрогородков;
- содействие в разработке и реализации целевых программ и бизнес-планов инновационного развития предприятий;
- создание и развитие региональных инновационных структур;
- организационно-финансовая поддержка малых и средних инновационных предприятий, предприятий коммунальной собственности;

- создание центров трансфера технологий, технопарков.

### **1.14 Международный опыт**

Из анализа инновационных систем ряда стран следует, что в современных условиях успешная конкуренция с ведущими игроками мирового рынка без создания и постоянного совершенствования национальной инновационной системы невозможна. В большинстве моделей национальных инновационных систем либо основным, либо одним из ключевых игроков является государство.

Конкретные успешные реализации идеи национальной инновационной системы могут существенно варьироваться в зависимости от историко-экономического контекста, например, в силу исторических причин, американская система является наиболее диверсифицированной и гибкой, а финская, напротив, – более структурированной. При этом обе системы являются эффективными. Тем не менее, возможно сформулировать несколько основных положений, в значительной степени общих для разных стран.

Успешному развитию национальной инновационной системы способствуют следующие факторы:

- последовательная и долгосрочная инновационная политика государства с четко сформулированными целями и задачами;
- рациональное использование имеющегося инновационного потенциала в качестве фундамента для строительства инновационной экономики и реализации инновационной политики;
- систематические усилия по налаживанию и укреплению сотрудничества между частным, исследовательским и образовательным секторами;
- выявление и целевая поддержка важных для инновационно-технологического потенциала направлений, недостаточно быстро развивающихся либо не развивающихся самостоятельно;
- охват как можно большего объема потенциально инновационных фирм посредством предоставления им государственной поддержки;
- развитые программы коммерциализации инноваций, создаваемых и заимствуемых технологий;
- разумное привлечение иностранных инвестиций транснациональных корпораций;
- наличие развитого законодательства в области интеллектуальной собственности;
- систематическое изучение и внедрение лучшего международного опыта.

На основе анализа стран можно также сделать вывод о том, что низкий уровень развития отдельных институтов не всегда мешает инновационному развитию.

Ключевое значение в данном случае имеют выбор стратегии проведения государственной политики и, зачастую, – удачное стечение обстоятельств.

Анализ исторических предпосылок позволил выявить несколько закономерностей, на основе которых может быть структурирован мировой опыт инновационного развития:

- страны, недавно перешедшие на путь инновационного развития (Китай, Ю.Корея, Норвегия), у которых можно заимствовать конкретные меры по осуществлению ускоренного перехода к инновационной экономике;
- страны, историческое развитие которых логически подошло к инновационному. Это, в основном, развитые страны. Их объединяют следующие основные предпосылки успешного инновационного развития:
- бесплатное образование (Германия);
- социальная сплоченность, единообразия (Дания, Швеция);
- высокие расходы на науку (Германия, Дания, Япония, Финляндия).

Также анализ ретроспективы инновационного развития позволяет выделить сравнительные позиции исходного положения стран, которые можно рассматривать как общие для них факторы инновационного развития:

- наличие значимых полезных ископаемых (Германия, Норвегия);
- географическое положение (Сингапур, Нидерланды, Великобритания);
- английский язык (Индия, Сингапур, Нидерланды, Великобритания).

К факторам, препятствующим развитию инновационных систем, в частности, можно отнести следующие:

- низкая доля бизнеса в финансировании НИОКР (Франция, Швеция, Нидерланды, Индия);
- слабое вовлечение малого бизнеса в инновационную деятельность (Франция, Швеция, Нидерланды, Япония);
- «утечка мозгов» (Франция, Германия);
- территориальные диспропорции в развитии (Германия, Индия, Китай, Франция, Норвегия);
- быстрое старение населения (страны Европейского союза);
- высокие расходы на военно-промышленный комплекс (Швеция, Израиль);
- неразвитые рынки венчурного капитала (Дания, Германия);
- проблемы коммерциализации инноваций (Индия, Германия, Бразилия).

Анализ отдельных мер государственной политики различных стран мира, с учетом указанных недостатков инновационных систем, позволяет выделить несколько компонентов государственной инновационной политики, которые, как правило, используются для развития национальной инновационной системы:

- создание специальных организаций и органов, ответственных за определение и реализацию инновационной политики (почти все страны);

- активное взаимодействие с другими странами в части обмена технологиями (почти все страны);
- создание инновационных кластеров (Франция, Германия);
- осуществление основных инноваций в крупных транснациональных корпорациях (Швеция, Франция, Нидерланды, Индия, Япония);
- обеспечение бесплатного образования (Германия, Норвегия);
- использование «инновационных ваучеров» (Нидерланды, Великобритания, Германия).

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Практический раздел**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ  
И ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
В ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Практические задания**

**Минск 2022**

## **2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ**

### **2.1 Примерный перечень тем практических занятий по дисциплине «Научно-исследовательская и инновационная деятельность в энергетике»**

1. Наука и развитие общественного производства.
2. Дискуссия. Принципы ее организации.
3. Структура научного знания.
4. Управление инновационными проектами.
5. Поиск необходимой информации в глобальной информационной сети Интернет.
6. Бизнес-планирование разработок.
7. Патентный поиск.
8. Методы поиска новых технических решений.

### **2.2 Пример задачи**

Рассчитать составляющую среднегодового экономического эффекта от внедрения инновационной САР впрысков на котле ТГМП-114 энергоблока мощностью 300 МВт за счет повышения среднегодовой температуры перегретого пара перед турбиной на 1°С (с 540°С до 541°С).

# **Электронный учебно-методический комплекс**

## **Раздел контроля знаний**

### **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

#### **Перечень вопросов к зачету**

**Минск 2022**



### 3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Что называется научно-исследовательским инновационным процессом?
2. Этапы научно-исследовательского инновационного процесса.
3. Фундаментальные научные исследования. Определение. Сущность.
4. Прикладные научные исследования. Определение. Сущность.
5. Что называется инновацией?
6. Что называется открытием?
7. В чем заключается отличие открытия от инновации?
8. Классификация инноваций.
9. Что называется инновационным циклом?
10. Что называется инновационной деятельностью?
11. Виды инноваций.
12. Принципы осуществления инновационной деятельности.
13. Цель и задачи инновационной деятельности.
14. Длительность инновационных циклов.
15. Инновационные циклы Кондратьева.
16. Фазы инновационного процесса.
17. Организация инновационной деятельности.
18. Что называется планированием?
19. Охарактеризовать семь частных функций планирования инноваций.
20. Принципы планирования инноваций.
21. Что называется инновационным проектом. Определение. Сущность.
22. Основные элементы инновационного проекта.
23. Основные участники инновационного проекта.
24. Виды инновационных проектов.
25. Классификация инновационных проектов.
26. Три аспекта рассмотрения содержания инновационного проекта.
27. Основные критерии оценки инновационных проектов.
28. Этапы инновационного проекта.
29. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО).
30. Что общего и в чем отличие ТЭО и бизнес-плана.
31. Критерии оценки эффективности инноваций.
32. Направления инновационной политики Республики Беларусь.
33. Приоритетные задачи государственной инновационной политики.
34. Стратегии и программы инновационной политики Республики Беларусь.
35. Охарактеризовать национальную инновационную систему Республики Беларусь.
36. Международный опыт в инновационной сфере.

**Электронный учебно-методический комплекс**

**Вспомогательный раздел**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ  
И ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
В ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Учебная программа**

**Минск 2022**

**4 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**  
**Белорусский национальный технический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Белорусского национального  
технического университета

\_\_\_\_\_ А.Г. Баханович

\_\_\_\_\_ /р.  
Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И  
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В  
ЭНЕРГЕТИКЕ**

**Учебная программа учреждения высшего образования**  
**по учебной дисциплине для специальностей**  
**1-43 80 03 «Теплоэнергетика и теплотехника»,**  
(профилизация «Инновационные технологии в производстве электрической и  
тепловой энергии»)

2019г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-43 80 03-2019.

### **СОСТАВИТЕЛЬ:**

**В.В. Кравченко**, доцент кафедры «Тепловые электрические станции» Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**В.Г. Веретенников**, доцент кафедры «Теплоэнергетика и эффективное использование топливно-энергетических ресурсов» УО «Газ-институт», кандидат технических наук, доцент;

**И.В. Новаш**, заведующий кафедрой «Электрические станции» кандидат технических наук, доцент.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Тепловые электрические станции» Белорусского национального технического университета

(протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **Н.Б. Карницкий**

Кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника» Белорусского национального технического университета

(протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **В.А. Седнин**

Методической комиссией энергетического факультета Белорусского национального технического университета

(протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ **И.Е. Мигуцкий**

Научно-методическим советом Белорусского национального технического университета (протокол №\_\_\_ секции №1 от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Научно-исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» разработана для специальности II ступени высшего образования 1-43 80 03 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профилизация «Инновационные технологии в производстве электрической и тепловой энергии»).

Целью изучения дисциплины «Научно-исследовательская и инновационная деятельность в энергетике» является формирование знаний о фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях развития науки, принципах инновационной деятельности применительно к энергетической сфере.

Основными задачами дисциплины являются: освоение знаний по организации научных исследований, анализ и синтез полученных теоретических и экспериментальных результатов, освоение методов ведения инновационной деятельности.

Принципиальной особенностью инженерной деятельности в современную эпоху является ее творческий характер, наличие фонда технологий и открытий, ведущая роль науки и, в первую очередь, информационных технологий в создании новой техники, системный характер деятельности. Центральной фигурой в этой деятельности является инженер, главная задача которого заключается в создании новых систем, устройств, организационных решений, рентабельно реализуемых как известными, так и вновь разработанными технологиями. Системный характер инженерной деятельности предопределяет и стиль инженерного мышления.

Дисциплина базируется на изучавшихся ранее дисциплинах «Основы энергосбережения», «Основы управления интеллектуальной собственностью», специальных дисциплинах соответствующих специальностей.

В результате освоения дисциплин магистрант должен:

### **знать:**

- цели и задачи фундаментальных и прикладных исследований;
- методологические приемы экспериментальной работы;
- этапы и методы обработки результатов исследований;
- инновационные законы и цели инновационной деятельности;
- содержание, методы инновационной деятельности и основы ее организации;
- закономерности формирования инновационных стратегий;
- методы инновационного проектирования и бизнес-планирование разработок;
- законодательные и нормативные акты в области инноваций;
- зарубежный и отечественный опыт в области инноваций по специальности;

### **уметь:**

- проводить исследования новых технологий, оборудования, проектов и решений с целью оценки их инновационного потенциала;

- определять конкурентоспособность продукции;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- применять методы анализа и организации внедрения инноваций;

**владеть:**

- методами проведения научных исследований;
- методами инновационного проектирования и составления бизнес-проектов;
- навыками выполнения программ инновационного развития предприятия.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

УК-2. Быть способным к разработке и использованию современных методического обеспечения и средств вычислительной техники при проведении научных исследований в области теплоэнергетики.

УПК-1. Уметь планировать и проводить исследования для решения задач научно-исследовательской и инновационной деятельности, связанной с теплотехническими объектами.

Согласно учебному плану на изучение учебной дисциплины отведено:

- для очной формы получения высшего образования всего 90 часов, из них аудиторных – 34 часа;
- для заочной формы получения высшего образования всего 90 часов, из них аудиторных – 8 часов.

Распределение аудиторных часов по курсам, семестрам и видам занятий приведено в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1.

Очная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
1	1	16		18	зачет

Таблица 2.

Заочная форма получения высшего образования					
Курс	Семестр	Лекции, ч.	Лабораторные занятия, ч.	Практические занятия, ч.	Форма текущей аттестации
2	3	4		4	зачет

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **РАЗДЕЛ I. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

#### **Тема 1.1. Организация научно-исследовательской работы в Республике Беларусь**

Введение. Понятие о науке и ее роли в жизни общества. Классификация наук. Технические науки. Управление в сфере науки. Ученые степени и звания. Научные общественные организации. Научно-исследовательская работа магистрантов во время исследовательских семинаров, научно-педагогической практики, при выполнении курсовых и дипломных проектов. Этапы научно-исследовательской работы.

#### **Тема 1.2. Методологические основы научного познания и творчества**

Понятие научного знания (познание, понятие, мышление, суждение, умозаключение, научная идея, гипотеза, закон, теория). Методы теоретических и эмпирических исследований (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, системные методы анализа). Творчество. Источники научной информации.

#### **Тема 1.3. Задачи и методы творческого исследования**

Задачи исследований. Использование математических методов в исследовании. Аналитические и вероятностно-статистические методы исследования. Физическое, аналоговое и математическое подобие и моделирование. Экспериментальные исследования. Вычислительный эксперимент. Обработка результатов экспериментальных исследований. Оформление результатов научной работы.

### **РАЗДЕЛ II. ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

#### **Тема 2.1. Цели и методы инновационной деятельности. Инновационные законы**

Основные понятия и терминология. Сущность и содержание понятия «инновация». Виды инноваций. Место и роль инноваций в процессе развития. Цели и методы инновационной деятельности, инновационные законы. Инновационный процесс, его фазы, критерии инноваций, характер инновационного процесса.

## **Тема 2.2. Организационные формы инновационной деятельности**

Государственная инновационная политика. Кадровое обеспечение. Управление инновационными проектами. Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Организация проектирования. Выбор инновационной стратегии поведения организации.

## **Тема 2.3. Основы экономики инновационной деятельности**

Поиск, систематизация и анализ инновационных технологий, проектов, решений. Факторы конкурентоспособности. Основы управления рисками в инновационной деятельности. Прикладные аспекты инновационной деятельности.



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**для очной формы получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>1 семестр</b>							
<b>I</b>	<b>Научно-исследовательская работа</b>	<b>6</b>	<b>8</b>					
1.1	Организация научно-исследовательской работы в Республике Беларусь	2	2					Устные доклады на практ. занятии
1.2.	Методологические основы научного познания и творчества	2	4					Устные доклады на практ. занятии
1.3.	Задачи и методы творческого исследования	2	2					Устные доклады на практ. занятии
<b>II</b>	<b>Инновационная деятельность</b>	<b>10</b>	<b>10</b>					
2.1.	Цели и методы инновационной деятельности. Инновационные законы	2	2					Устные доклады на практ. занятии
2.2.	Организационные формы инновационной деятельности	2	4					Устные доклады на практ. занятии
2.3.	Основы экономики инновационной деятельности	6	4					Устные доклады на практ. занятии
	Итого за семестр	<b>16</b>	<b>18</b>					зачет
	Всего аудиторных часов	<b>34</b>						

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**для заочной формы получения высшего образования<sup>1</sup>**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>3 семестр</b>							
<b>I</b>	<b>Научно-исследовательская работа</b>	<b>2</b>						
1.1	Организация научно-исследовательской работы в Республике Беларусь	1						
1.3.	Задачи и методы творческого исследования	1						
<b>II</b>	<b>Инновационная деятельность</b>	<b>2</b>	<b>4</b>					
2.2.	Организационные формы инновационной деятельности	1						
2.3.	Основы экономики инновационной деятельности	1	4					
	Итого за семестр	<b>4</b>	<b>4</b>					зачет
	Всего аудиторных часов	<b>8</b>						

<sup>1</sup> Темы учебного материала, не указанные в Учебно-методической карте, отводятся на самостоятельное изучение магистрантом.

## ИНФОРМАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Список литературы

#### Основная литература

1. Основы научных исследований / Под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова: учебник. - М.: Высшая школа, 1989.
2. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент: Учебник. 6-е изд. – СПб: Питер, 2008.
3. Селиванов, С.Г. Инноватика: Учебник / С.Г. Селиванов, М.Б. Гузаиров, А.Н. Кутин. – Уфимский гос. авиационный технический университет, 2008.
4. Маренков, Н.Л. Инноватика: учеб. пособие. – СПб: Либроком, 2009.

#### Дополнительная литература

1. Папковская, П.Я. Методология научных исследований. – Минск: Информпресс, 2007.
2. Гамидов, Г.С. Основы инноватики и инновационной деятельности / Г.С. Гамидов, В.Г. Колосов, Н.О. Османов. – СПб: Политехника, 2000.
3. Демчук, М.И. Системная методология инновационной деятельности: уч. пособие / М.И. Демчук, А.Т. Юркевич. – Минск, РИВШ, 2007.
4. Волков, Д.П. Основы научных исследований: Учебник. – М.: Стройиздат, 1992.
5. Научно-исследовательские работы кафедры.

#### Средства диагностики результатов учебной деятельности

Оценка уровня знаний магистранта производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений магистранта рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- выступление магистранта на конференции по подготовленному реферату;
- устные доклады на практическом занятии;
- сдача зачета по дисциплине.

#### Перечень тем практических занятий

1. Наука и развитие общественного производства.
2. Дискуссия. Принципы ее организации.
3. Структура научного знания.
4. Управление инновационными проектами.

5. Поиск необходимой информации в глобальной информационной сети Интернет.

6. Бизнес-планирование разработок.

7. Патентный поиск.

8. Методы поиска новых технических решений.

#### **Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы магистрантов**

1. Нобелевская премия

2. Игнобелевская премия

3. Технологические уклады

4. Инновационные циклы

5. Инновационные циклы Кондратьева

6. Открытие современности и будущего

7. Величайшие открытия и изобретения человечества

8. Открытия и изобретения, сделанные случайно

9. Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов на примере Республики Беларусь

10. Управление инновационными объектами

11. Технико-экономическое обоснование и внедрение проектов

12. Государственная инновационная политика

13. Национальная инновационная система

14. Международный опыт

15. Инновационные энергоэффективные проекты и технологии

#### **Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы магистрантов**

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов.