

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Инженерная экономика»

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пособие
для обучающихся по специальности 6-05-0718-01
«Инженерная экономика»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию
в области экономики и организации производства*

Минск
БНТУ
2025

УДК 001.891+001.895 (075.8)

ББК 72я7

О-75

Составитель

Т. И. Серченя

Рецензенты:

кафедра инноватики и предпринимательской деятельности
Белорусского государственного университета
(зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент *Л. М. Ланицкая*);
заведующий центром инвестиционной и инновационной политики
НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь,
канд. экон. наук, доцент *Н. П. Драгун*

О-75 **Основы** научных исследований и инновационной деятельности :
пособие для обучающихся по специальности 6-05-0718-01 «Инженер-
ная экономика» / сост. Т. И. Серченя. – Минск : БНТУ, 2025. – 67 с.
ISBN 978-985-31-0070-9.

Пособие предназначено для обучающихся по специальности 6-05-0718-01 «Инженерная экономика».

В пособии рассматриваются теоретические аспекты осуществления научной и инновационной деятельности, роль научных исследований и инновационной деятельности для обеспечения устойчивого экономического развития, перехода на новый технологический уклад, в практическом плане – особенности деятельности по проведению научных исследований, обработке и оформлению результатов научных исследований и инженерного поиска, внедрению разработок в производственные процессы субъектов хозяйствования выбранного вида экономической деятельности.

УДК 001.891+001.895 (075.8)

ББК 72я7

ISBN 978-985-31-0070-9

© Белорусский национальный
технический университет, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	5
Тема 1. Наука и научное знание	5
Тема 2. Научная информация	12
Тема 3. Методы научных исследований	21
Тема 4. Оформление результатов научно-исследовательской работы	27
Тема 5. Организация науки в Республике Беларусь	30
РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	44
Тема 1. Инновация и инновационный процесс	44
Тема 2. Среда для инновационной деятельности	52
ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	58
ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	60
ЛИТЕРАТУРА	64

ВВЕДЕНИЕ

В стратегии «Наука и технологии: 2018–2040» одним из направлений наращивания интеллектуальной составляющей экономического роста в Республике Беларусь определено «усиление взаимодействия в науке и инновациях», что предполагает формирование эффективных механизмов взаимодействия между всеми участниками инновационного процесса. Ключевыми становятся организации, производящие новые знания, связанные с исследованиями и разработками, с распространением знаний и поиском путей их использования (коммерциализации) на практике (университеты, научно-исследовательские институты, лаборатории, научно-производственные подразделения компаний, малые инновационные предприятия и др.). Соответственно, повышается потребность в специалистах, обладающих навыками проведения исследований в выбранной научной области, способных самостоятельно генерировать новые идеи и подходы к решению научных и инженерных проблем, критически анализировать практические результаты внедрения инноваций в производственный процесс. Становится необходимым знание основ инновационного проектирования и бизнес-планирования разработок, охраны объектов интеллектуальной собственности.

Целью данного пособия является формирование у студентов современного экономического мышления, предприимчивости и ответственности посредством овладения современными методами и приемами научной, творческой и инновационной деятельности.

Пособие рекомендуется студентам всех форм обучения, изучающим дисциплину «Основы научных исследований и инновационной деятельности», для самостоятельной работы над темами и по вопросам курса, а также для подготовки к практическим занятиям, выполнения контрольных заданий.

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 1. Наука и научное знание

1. Наука как предмет исследования. Основная терминология научных исследований

Наука – исторически сложившаяся и непрерывно развивающаяся на основе общественной практики система знаний о природе, обществе и мышлении, объективных законах их развития.

Непосредственные цели науки – получение знаний об объективном и субъективном мире, постижение объективной истины.

Задачи науки:

- 1) собирание, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов;
- 2) обнаружение законов движения природы, общества, мышления и познания;
- 3) систематизация полученных знаний;
- 4) объяснение сущности явлений и процессов;
- 5) прогнозирование событий, явлений и процессов;
- 6) установление направлений и форм практического использования полученных знаний [1, с. 6].

Наука является результатом многовекового развития познавательной деятельности человека, активно преобразующего мир в своих интересах.

Специфика научного познания:

1. Наука как специфическая форма деятельности, существенно отличная от деятельности в сфере как материального, так и нематериального производства. Если в материальном производстве знания выступают в качестве средств производства, то в науке их получение образует главную и непосредственную цель, независимо от того, в каком виде воплощается эта цель – в виде теоретического описания, схемы технологического процесса, сводки экспериментальных данных или формулы какого-либо препарата.

Выделяют четыре основные отрасли научного знания:

- 1) естественные науки и математика – науки о природе (физика, химия, биология, астрономия, география, геология, экология и др.) – изучают внешние по отношению к человеку явления;
- 2) социально-гуманитарные науки – науки об обществе и человеке как члене этого общества (история, экономика, политология, социо-

логия, психология, философия, культурология, педагогика, юриспруденция, лингвистика и др.) – изучают все, что создано человеком;

3) технические науки – науки об искусственных объектах (архитектура, информатика, механика, машиностроение, материаловедение, электротехника, кораблестроение, системотехника, биотехнология, химическая технология, космонавтика, ядерная энергетика и др.) – изучают количественно точные закономерности и используют строгие методы проверки гипотез;

4) формальные науки, занимающиеся исследованием формальных систем (логика, кибернетика, теория систем, теория принятия решений, статистика и др.). Характеризуются абстрактным подходом к исследуемому объекту, но при этом получаемые результаты находят прикладное применение в объективной реальности [2].

2. Наука как движущая сила для развития других видов деятельности. В отличие от видов деятельности, результат которых бывает известен (либо задан) заранее, результат научной деятельности принципиально нетрадиционен – он дает приращение нового знания. Именно поэтому наука выступает как фактор развития для других видов деятельности.

3. Наука как социальный институт, сообщество занятых научной деятельностью людей, организованных в рамках различных научных учреждений (исследовательских лабораторий, научно-исследовательских институтов (НИИ), академий). Численность мирового научного сообщества, по данным ЮНЕСКО, составляет 7,8 млн человек. Считается, что наукой способны заниматься не более 6–8 % от всего населения; реально в развитых странах научной деятельностью занято около 0,3 % жителей [3, с. 13].

4. Наука как форма общественного сознания – это отражение реальности в рационально упорядоченных и систематизированных формах знания вне зависимости от познающего ее человека. Решение мировоззренческих проблем характерно, по большей части, фундаментальным наукам.

Научное познание есть целостная развивающаяся система, включающая четыре необходимых компонента:

а) субъект науки – отдельный исследователь, научное сообщество, научный коллектив и т. п.;

б) объект – то, что именно изучает данная отрасль научного знания, то, на что направлена мысль исследователя. В процессе позна-

ния из объекта выделяется предмет исследования. Предмет исследования включает только те процессы, связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению.

Различные науки об одном и том же объекте имеют различные предметы познания. Например, человеческий организм является объектом исследования в медицине, анатомии, физиологии. В то же время анатомия изучает строение организма, физиология – функции его органов, медицина – болезни организма. Предмет познания может быть материальным (живые организмы, электромагнитное поле, галактика и др.) или идеальным (сам познавательный процесс, концепции, теории, понятия и т. п.);

в) система методов и приемов, характерных для данной отрасли научного знания;

г) специфический именно для данной отрасли научного знания язык – как естественный, так и искусственный (знаки, символы, математические уравнения, химические формулы и т. п.).

2. Типы научных исследований. Этапы научно-исследовательского процесса

В рамках представлений о науке как специфической деятельности выделяют два основных типа научных исследований: фундаментальные и прикладные (рис. 1).



Рис. 1. Классификация научных исследований по целевому назначению

Фундаментальные исследования – это исследования, ориентированные на приращение предметного знания, фиксируемого в форме наиболее общих представлений и законов.

Прикладные исследования – это исследования, ориентированные на приращение знания, используемого непосредственно для решения практических задач.

Этапы научно-исследовательского процесса:

Этап I. Выявление проблемы исследования и определение ее внешних границ.

Проблема должна, с одной стороны, зафиксировать пробел, обнаруженный в системе знаний, а с другой стороны, определить направление, на котором этот пробел может быть преодолен [4, с. 43].

Проблема отражается в теме. Точная в смысловом отношении формулировка темы уточняет проблему, очерчивает рамки исследования, конкретизирует основной замысел, создавая тем самым предпосылки успеха работы в целом.

При формулировке темы следует учитывать следующие моменты: 1) тема исследования не является частью проблемы; 2) «срок жизни» темы более длительный, проблемные же аспекты имеют тенденции к изменениям под воздействием научно-технического и социального прогресса; 3) темы формулируются в рамках научного направления.

Этап II. Определение объекта и предмета, формулировка целей и задач исследования.

Объект исследования – это процесс или явление, которые выбраны для изучения. Объект необходимо формулировать так, чтобы можно было проследить его границы и свойства. Его границы должны включать предмет исследования.

Предмет исследования более конкретен и включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе, устанавливают границы научного поиска. Именно предмет исследования определяет тему исследования.

Исходя из предмета формулируются цель и задачи исследования. Цель формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь в соответствии с темой работы, определяя, к какому результату исследователь должен прийти. Цель конкретизируется и развивается в задачах исследования. Задач ставится несколько.

Первая задача, как правило, связана с выявлением, уточнением, углублением, определением сущности, природы, структуры изучаемого объекта. Вторая задача – с анализом реального состояния предмета исследования его динамики, внутренних противоречий развития. Третья задача – со способностями преобразования, моделирования, опытно-экспериментальной проверки. Четвертая задача – с выявлением направлений и средств совершенствования исследуемого явления или процесса и оценкой их эффективности, т. е. с практическими аспектами работы.

Все задачи должны быть взаимосвязаны. Каждая поставленная задача должна иметь решение, отраженное в одном или нескольких выводах.

Этап III. Разработка гипотезы исследования.

Гипотеза – это требующее проверки и доказательства предположение о причине, которая вызывает определенное следствие в структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей элементов.

К гипотезе предъявляют следующие требования:

а) совместимость с существующими знаниями и ранее установленными научными фактами. Гипотеза является научной лишь в том случае, если она подтверждается фактами. Иначе она становится непродуктивной (т. е. фикцией);

б) однозначность толкования и предполагаемого результата;

в) логичность и обоснованность – согласованность с существующей теорией;

г) проверяемость – принципиальная возможность воспроизведения экспериментов, проверки измерительными приборами и другими средствами верификации [5, с. 153].

Гипотеза требует обоснования. Для обоснования истинности предположения могут быть использованы следующие способы:

1) теоретическое обоснование – проверка на соответствие теоретическому базису научной дисциплины;

2) логическое обоснование – соответствие нормам формально-логического мышления. Правила логики предполагают, что гипотеза должна быть сформулирована точно, ясно, однозначно и не должна изменяться в процессе исследования;

3) эмпирическое обоснование – практическая, экспериментальная, лабораторная проверка. Однако в некоторых областях научного

знания эмпирическая проверка или затруднена, или невозможна. В этих случаях применяются специфические для конкретной научной дисциплины методы. Так, в исторической науке невозможно проведение натурального эксперимента (эксперимента над самим объектом исследования), но возможна верификация исторического факта посредством методов смежных дисциплин – языкознания, климатологии, палеоботаники, графологии и др.

Если обоснование гипотезы осуществлено в соответствии с этими критериями, аргументация достаточна для оформления окончательного заключения и проведенная проверка показывает, что выдвинутое в качестве гипотезы предположение соответствует действительности, то гипотеза считается доказанной и получает статус научной теории.

Этап IV. Корректировка задач исследования. Констатирующий эксперимент.

В процессе формулирования исследовательских задач, как правило, возникает необходимость в проведении констатирующего эксперимента для установления фактического исходного состояния перед основным экспериментом. Проведение констатирующего эксперимента позволяет довести разработку исследовательских задач до высокой степени определенности и конкретности.

Этап V. Разработка плана проведения эксперимента.

После уточнения задач исследования определяется содержание и методика проведения работ, набор средств направленного преобразования объекта (процесса, явления) с целью формирования у него заранее заданных качеств. На этом этапе важно обеспечить учет факторов, влияющих (прямо или косвенно) на конечные результаты исследования. Точность учета факторов определяет валидность эксперимента, достоверность полученных выводов.

Этап VI. Организация и проведение эксперимента.

Экспериментальный процесс – наиболее трудоемкая часть научного исследования, остановить который невозможно.

В процессе эксперимента исследователь обязан:

- 1) непрерывно поддерживать условия, обеспечивающие неизменность протекания эксперимента;
- 2) варьировать и дозировать управляемые условия и интенсивность факторов, оказывающих направленное воздействие на конечные результаты, подлежащие сопоставлению;

3) систематически измерять, регистрировать и оценивать промежуточные результаты, фиксировать моменты, когда объект исследования приобретает запланированные характеристики и они становятся устойчивыми;

4) параллельно эксперименту проводить систематическую первичную обработку полученного фактического материала с тем, чтобы сохранить достоверность деталей, не допустить их потери либо неверной интерпретации в дальнейшем.

Этап VII. Обобщение и синтез экспериментальных данных.

Накопленный в процессе исследования фактический материал подвергается классификации по заданным критериям, формируются статистические зависимости, обнаруживаются тенденции развития. Индуктивные и дедуктивные обобщения фактического материала строятся в соответствии с требованиями репрезентативности, валидности и релевантности [6].

На основе полученных данных проводятся:

1) оценка выдвинутой гипотезы с целью перевода ее в ранг теории в той ее части, в которой она оказалась состоятельной;

2) формулирование общих и частных следствий в этой теории, допускающих контрольную ее проверку и воспроизведение эксперимента в иное время в ином месте другими исследователями, но при строгом соблюдении ими условий эксперимента;

3) оценка адекватности методов исследования и исходных теоретических концепций с целью совершенствования методологического знания и включения его в общую систему методологии науки;

4) разработка прикладной части теории, которая может быть использована в практической деятельности. Рекомендации должны разрабатываться исключительно в доступной форме, понятной для применения на практике.

Последовательное исполнение перечисленного перечня работ формирует окончательный результат, отличительными признаками которого являются полнота, доказательность и прикладные качества.

Тема 2. Научная информация

1. Научная информация и ее источники. Первичные и вторичные документы и издания

Важным структурным элементом научной исследовательской работы является информационная база исследования. Информационная база научного исследования – это все источники информации, которые были использованы при осуществлении научного исследования (рис. 2).

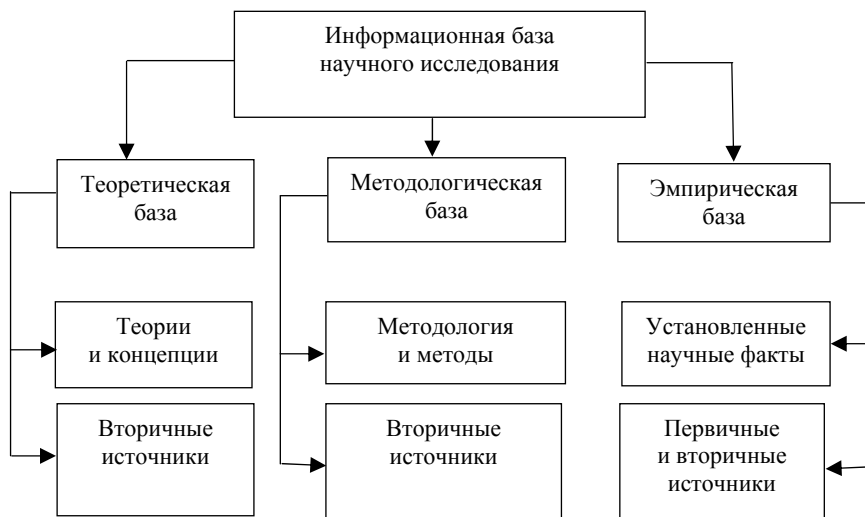


Рис. 2. Информационная база научного исследования

Понятие источника информации не совпадает с понятием библиографии. Источники информации могут вообще не быть опубликованы (если они относятся к первичным источникам информации). В библиографии же указываются только те издания, которые являются официальной публикацией.

Соответственно, все источники информации подразделяются на первичные и вторичные. Первичные источники информации могут быть как опубликованными, так и неопубликованными. Это архивные документы (как опубликованные, так и хранящиеся в государственных и частных архивах); аналитические данные министерств

и ведомств, исследовательских центров; официальные отчеты и доклады организаций (как хранящиеся в архивах организаций, так и опубликованные на официальных сайтах этих организаций); официальные данные государственной статистики; законодательные и нормативные документы; данные, опубликованные в энциклопедических изданиях; данные, полученные в результате научных исследований и опубликованные в научных изданиях и на официальных сайтах научных организаций, в том числе, данные, полученные самим автором исследований.

Вторичные источники информации включают только опубликованные издания. Это данные, приведенные в научных статьях, опубликованных в научных журналах и сборниках материалов конференций, научных монографиях, диссертационных исследованиях.

В научных исследованиях чаще всего используются вторичные источники. При этом любое издание считается официально опубликованным, если содержит следующие атрибуты:

1) международный стандартный книжный номер ISBN (International Standard Book Number) книжного издания. Периодические издания – журналы – получают уникальный международный стандартный номер сериального издания ISSN (International Standard Serial Number). Идентификаторы изданиям присваивают национальные агентства;

2) УДК – универсальная десятичная классификация – система классификации информации для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати и различных видов документов;

3) ББК – национальная универсальная классификационная система Российской Федерации. Применима в Республике Беларусь для организации библиотечных фондов, каталогов и картотек массовых библиотек и библиотек высших учебных заведений.

Для электронных документов, размещенных в интернете, обязательным элементом современной системы научной коммуникации является DOI (Digital Object Identifier) – цифровой идентификатор объекта. DOI определяет постоянное местонахождение научной работы (научного объекта), ее название и метаданные;

4) авторский знак. Состоит из букв и двух цифр. Буква – первая буква первого элемента библиографического описания. Цифры определяются по первым, а иногда последующим слогам или буквосочетаниям первого элемента с использованием специальных таблиц;

5) выходные данные. Это место выпуска издания, название издательства или издающей организации, год выпуска;

6) знак охраны авторского права – знак копирайта. Используется с именем физического или юридического лица, которому принадлежат авторские права. Указывается год публикации или диапазон дат [4, с. 135].

Научные издания делятся на периодические и непериодические.

Периодические научные издания – это издания, выходящие через определенные промежутки времени: бюллетень, журнал, вестник. Наиболее влиятельные из них, где публикуются только материалы научных исследований, прошедшие экспертную оценку и научное рецензирование, входят в список научных журналов ВАК.

В соответствии с постановлением Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 8 июня 2009 года № 3 «Об утверждении Инструкции о порядке формирования перечня научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертаций» (в редакции постановления Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 27.03.2024 № 2) к научным изданиям, включаемым в перечень ВАК, относятся:

– печатные средства массовой информации и сетевые издания, предназначенные для освещения, распространения и обсуждения основных результатов научных исследований, издаваемые не менее двух раз в год, а также сетевые издания, имеющие научную специализацию;

– печатные издания, содержащие исследовательские материалы научных организаций и учреждений образования, выход в свет которых осуществляется не менее одного раза в год (сборники научных трудов);

– сетевые электронные издания, распространяемые через информационно-телекоммуникационные сети и предназначенные для освещения и обсуждения основных результатов научных исследований, выходящие ежегодно [7].

Непериодические научные издания – это издания, в которых публикуются результаты научных исследований, как теоретического, так и экспериментального характера, выходящие однократно (в том числе, и переиздаваемые). К таким изданиям относятся монографии, диссертации, авторефераты диссертаций, сборники материалов конференций.

«Важность» научного журнала в научном сообществе позволяют оценить следующие показатели:

– импакт-фактор (Impact Factor) журнала, определяемый как отношение количества цитирований журнала за год к количеству публикаций в журнале за предыдущие два года. Рассчитывается только по WoS;

– SNIP (Source Normalized Impact Per Paper) – нормализованный показатель цитируемости журнала, определяемый как отношение числа полученных журналом ссылок в расчете на одну статью к специальным образом вычисленному потенциалу цитируемости индивидуальной дисциплинарной области данного журнала. Он рассчитывается для изданий, входящих в базу Scopus;

– SJR (Scimago Journal Rank) – индикатор уровня журнала, учитывающий полученные журналом цитирования с различным весом (в зависимости от престижа источника). Рассчитывается по Scopus [8].

Индекс цитирования определяется по библиографическим базам. Самыми авторитетными для цитирования считаются базы Web of Science и Scopus.

База данных Web of Science (WoS) – поисковая платформа, которая объединяет реферативные базы публикаций в научных периодических изданиях, включая базы по взаимному цитированию публикаций. WoS индексирует: более 12 тыс. журналов; 120 тыс. различных материалов конференций; свыше 4400 сайтов.

База данных Scopus – одна из самых крупных в мире библиографических баз данных. Объединяет более 21 000 рецензируемых научных и отраслевых журналов, труды конференций, книжные серии, монографии, а также более чем 23 млн патентов. В настоящее время свыше 85 % всех публикаций поступает в Scopus в электронном виде. Scopus индексирует публикации на английском языке и на других языках при обязательном соблюдении условия: опубликованная версия аннотации должна быть на английском языке.

Все научные статьи, вышедшие после 1996 года, индексируются вместе с библиографическими списками, опубликованными со статьями. В базе создаются также профили учреждений, если у сотрудников есть хотя бы одна публикация в Scopus.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) – национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более

7 млн научных публикаций из более чем 4500 научных журналов России и стран СНГ.

В основе системы – библиографическая реферативная база данных, в которой индексируются статьи в научных журналах, доклады на конференциях, монографии, учебные пособия, диссертации из России и стран СНГ.

С РИНЦ интегрирована научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. С 2005 г. eLIBRARY.ru начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке. В настоящее время в eLIBRARY представлено 15 003 журналов с полными текстами, из них в открытом доступе – 8102. Наличие полных текстов является отличительной чертой библиотеки eLIBRARY. В базах WoS и Scopus возможность просмотра полных текстов отсутствует [4; 8].

Одним из основных требований, предъявляемых к научным работам, является корректное использование заимствований. Для этого в научной работе используются ссылки и цитаты, которые являются показателем научной добросовестности автора и достоверности приведенных фактов.

Ссылка – это указание на источник приводимой информации (внешняя ссылка) или запись, связывающая между собой части текста – ссылки на главы, рисунки, таблицы, приложения и т. д. Ссылка на источник информации необходима не только в целях соблюдения авторских прав, но и в целях проверки достоверности информации и получения более глубоких знаний по исследуемой проблеме.

Цитата – это дословное воспроизведение фрагмента исходного текста. Применяется в тех случаях, когда необходимо предельно точно донести мысль автора с тем, чтобы согласиться с ней или, наоборот, найти противоречия и доказать некорректность выводов, суждений. При прямом цитировании нормы научных исследований требуют исходный текст приводить в авторской орфографии и пунктуации, заключать в кавычки и в ссылке указывать выходные данные источника.

Более распространенным является не прямое цитирование, при котором автор научного исследования использует мысли из других источников, но в своей интерпретации. В этом случае также обязательна полная ссылка на источник информации.

Цитирование без указания на источник информации является грубым нарушением норм научного исследования. Факт прямого и непрямого использования чужих текстов рассматривается как плагиат.

Плагиат (от лат. *plagiatus* – похищенный) – умышленное незаконное присвоение и использование результатов чужого труда с целью получения каких-либо материальных, статусных или нравственных выгод [5, с. 196]. Плагиат является не только нарушением научной этики и норм научного исследования, но и может быть нарушением авторских прав и патентного законодательства, и тогда плагиат влечет за собой юридическую ответственность и становится предметом гражданского разбирательства, а в отдельных случаях и уголовного (ст. 201 УК РБ).

2. Научно-техническая патентная информация. Система патентной классификации. Последовательность работ при проведении патентных исследований

Научно-техническая информация (НТИ) – сведения о документах и фактах, получаемых в ходе научной, научно-технической, инновационной и общественной деятельности [9]. НТИ представляется в:

- 1) печатной или электронной научно-технической литературе (книги, брошюры, периодические издания, труды конференций и т. д.);
- 2) патентной и другой информации о промышленной собственности;
- 3) стандартах и другой нормативно-технической информации;
- 4) конструкторско-технологической документации;
- 5) непубликуемых материалах (отчетах о НИОКР, диссертациях, депонируемых рукописях);
- 6) документах обязательной государственной отчетности и других официальных документах.

Научно-техническая информация, созданная в результате интеллектуальной деятельности, является интеллектуальной собственностью [9]. Согласно классификации Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), интеллектуальная собственность охватывает две основные области:

- промышленную собственность, касающуюся прежде всего защиты прав на изобретения, товарные знаки, промышленные образцы, полезные модели и т. д.;

- авторские и смежные права на литературные, музыкальные, художественные, фотографические, кинематографические и аудиовизуальные произведения.

Патентная информация – это информация об изобретениях, полезных моделях, промышленных образцах и товарных знаках, заявленных в качестве объектов промышленной собственности и/или официально признанных таковыми патентным ведомством.

Наряду с научно-техническими сведениями патентная информация содержит сведения правового характера: о правовом статусе охраняемых объектов и его последующих изменениях, об авторах, заявителях и патентовладельцах, о передаче прав на объекты интеллектуальной собственности и т. п.

Преимущественные отличия патентной информации от других видов научно-технической информации:

- уникальность – сведения, содержащиеся в патентных документах, в дальнейшем не дублируются в других источниках информации;
- достоверность – подтверждается выводами государственной научно-технической экспертизы;

- структурированность – текст патентного документа изложен по определенным аспектам;

- упорядоченность – документы снабжены регистрационными номерами, классификационными и другими индексами.

Для облегчения систематизации и поиска патентной информации используются следующие виды классификаций:

- для изобретений и полезных моделей – международная патентная классификация – МПК;

- для промышленных образцов – международная классификация промышленных образцов – МКПО;

- для товарных знаков – международная классификация товаров и услуг – МКТУ.

Международная патентная классификация (МПК). Структура МПК представлена восьмью разделами:

А – удовлетворение жизненных потребностей человека;

В – различные технологические процессы;

С – химия, металлургия;

Д – текстиль и бумага;

Е – строительство, горное дело;

F – механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, оружие и боеприпасы, взрывные работы;

G – физика;

H – электричество.

В разделы входят классы, обозначаемые двузначными арабскими цифрами (от 01); подклассы, которые обозначают латинскими буквами; а также группы и подгруппы, обозначаемые арабскими цифрами, причем группа отделяется от подгруппы косой чертой. Сочетание обозначений всех этих рубрик составляет индекс МПК.

Международная классификация промышленных образцов (МКПО) построена по предметному принципу и содержит только две рубрики: класс и подкласс, обозначаемые арабскими цифрами и разделенные через дефис.

Международная классификация товаров и услуг (МКТУ) является одноступенчатой и состоит из 34 классов товаров и 11 классов услуг. Заголовки классов указывают только области, к которым товары и услуги в принципе могут относиться. Чтобы установить точную классификацию и наименование каждого конкретного товара или услуги, необходимо сначала обратиться к алфавитным перечням, а затем – к перечню товаров в соответствующем классе.

Источниками информации для патентного поиска могут быть как бумажные носители (реферативные журналы, оригиналы патентов), так и электронные базы данных. Для осуществления патентного поиска могут быть использованы следующие ресурсы [10]:

1. Национальный центр интеллектуальной собственности – <https://www.ncip.by/bazy-dannykh/>.

2. Реестр евразийских патентов на изобретения – <http://www.eapo.org/ru/patents/reestr>.

3. Информационно-справочный портал WIPO GOLD (базы данных международных заявок и регистраций, международные классификации, международные договоры в области охраны интеллектуальной собственности, стандарты ВОИС) – <http://patent-scope.wipo.int/search/ru/search.jsf>.

4. Всемирная база данных патентной документации Esp@cenet (патентная информация и документация более 90 стран мира и международных организаций) – <http://ru.espacenet.com>.

5. Евразийская патентная информационная система EAPATIS (патентная документация ЕАПВ, ВОИС, ЕПВ, стран СНГ, США, СССР и России (с 1924 г.) – <http://eapatis.com/ru>.

6. Патентно-информационные ресурсы Российской Федерации – <https://rospatent.gov.ru/ru/sourses>.

7. Ведомство по патентам и товарным знакам США – www.uspto.gov.

8. Государственное ведомство интеллектуальной собственности Китая (SIPO) – <https://english.cnipa.gov.cn/>.

9. Ведомство Европейского союза (ЕС) по интеллектуальной собственности – <https://www.tmdn.org/tmview/#/tmview> (товарные знаки), <https://www.tmdn.org/tmdsview-web/#/dsview> (промышленные образцы).

10. Иные онлайн-ресурсы с патентной документацией – Google Patent Search и Google Prior Art Finder.

Проведение патентного поиска.

Этап 1. Определение предмета поиска.

Чаще всего это наименование разрабатываемого или модернизируемого устройства (части системы). Предметом поиска может также быть алгоритм работы системы (устройства), технологический процесс, технические решения и т. п.

Этап 2. Определение области поиска.

Для этого используют разделы МПК. При определении разделов МПК возможны ситуации, когда одни и те же технические понятия будут находиться или в специальных классах (по отраслевой принадлежности), или в функциональных классах (по принципу действия). Поэтому требуется учет всех ссылок и поиск по ссылкам родственными понятиями.

Этап 3. Определение глубины поиска.

Временной интервал выбирается в зависимости от предмета поиска, времени появления технического объекта, степени его развития, возможностей патентного фонда. Целесообразно устанавливать временной интервал не менее 20 лет (по сроку действия патента в большинстве стран). В географию поиска обязательно включается собственная страна и страны, занимающие лидирующие позиции по данному направлению исследований.

Этап 4. Определение информационного ресурса для поиска.

В настоящее время в открытом доступе находится большое количество баз данных с патентной информацией. Рекомендуется начинать поиск с национальных баз данных. Полученной информации может оказаться недостаточно. В этом случае найденная в нацио-

нальных базах информация (наименования патентов, индексы МКИ/МПК и иные выходные данные) будет полезной при работе с международными базами данных.

Этап 5. Формулировка поискового запроса.

В большинстве поисковых систем пользователю предлагается выбор нескольких режимов поиска – быстрый (quick), расширенный (expert), нумерационный и др. При быстром режиме поиск осуществляется по ключевым словам в названии патента и/или его реферате. Расширенный поиск позволяет конкретизировать условия поиска (ключевые слова в названии изобретения или реферате; номер публикации; номер заявки; номер приоритетного документа; дата публикации; заявитель; изобретатель; европейская патентная классификация; международная патентная классификация). При использовании международных баз данных, в том числе и с русскоязычным интерфейсом, поисковый запрос выполняется на английском языке.

Этап 6. Анализ описаний изобретений к патентам.

После нахождения достаточного количества патентов, названия которых соответствуют предмету поиска, производится их анализ – загружается реферат или полный текст патента и определяется, подходят ли содержащиеся в нем технические решения для поставленных задач. Если да, то выходные данные патента и краткое его содержание заносятся в справку о патентном поиске.

В случае несоответствия найденной информации поставленным задачам, необходимо изменить информационный ресурс и задать менее жесткие условия для поиска [10].

Тема 3. Методы научных исследований

1. Структура теоретического исследования. Общенаучные методы теоретических исследований

Важным этапом НИР является разработка методик исследования. Научный метод как метод построения научных знаний должен удовлетворять следующим характеристикам:

1) возможность опровержения. Любое научное знание, любая теория предполагают возможность проверки или опровержения. Если научное знание не может быть проверено, то оно не может считаться научным;

2) возможность повторения. Точность описания и измерения научного знания должны позволить другим исследователям самостоятельно повторить научное исследование, получив при этом максимально идентичные результаты;

3) точность. Научное знание, которое имеет трудности в измерении (чаще всего, в области социально-гуманитарных наук), должно быть описано с такой точностью, которая позволит осуществить проверку этого знания;

4) простота. Когда существует несколько определений одного термина, ученые, исследователи должны принять самое простое из них [4, с. 10].

Методика должна предусматривать теоретические и экспериментальные исследования.

Теоретическое знание – это сформулированные общие для какой-либо предметной научной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты [11, с. 67].

Теоретическое знание трансформирует результаты, полученные на стадии эмпирического познания, в более глубокие обобщения, вскрывая сущности явлений, закономерности возникновения, развития и изменения изучаемого объекта.

В основе всех общенаучных методов лежат четыре категории: система, структура, элемент и функция. Все общенаучные методы целесообразно распределить на три группы: общелогические, теоретические и эмпирические.

1. Общелогические методы: анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия.

Анализ – это изучение объекта по частям. Например, анализ себестоимости продукции по экономическим элементам, статья и калькуляции. Разновидностями анализа являются классификация и периодизация.

Синтез – это соединение отдельных сторон, частей объекта исследования в единое целое (изучение объекта целиком). Притом оцениваться будет не каждый отдельный элемент в составе целого, а совокупный результат от использования всех элементов вместе. Например, анализ себестоимости продукции как суммы всех затрат на ее производство и реализацию.

Индукция – это движение мысли (познания) от фактов, отдельных случаев к общему. Предполагает использование трех основных инструментов: эксперимент, исследование и опыт. На их основе происходит получение определенных фактов, формирование причинно-следственных связей, тенденций и закономерностей.

Дедукция – это движение мысли (познания) от общих утверждений к утверждениям об отдельных предметах или явлениях.

Аналогия – это способ получения знаний о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходство с другими; рассуждение, в котором из сходства изучаемых объектов по некоторым признакам делается заключение об их сходстве и в других признаках. Например, можно провести аналогию между системой кровообращения и экономической таблицей Кенэ.

Метод аналогии может подтолкнуть автора НИР к новым догадкам, переосмыслению старых понятий и правил, созданию инновационных гипотез или выводов. Но при этом метод аналогий не имеет доказательной силы.

2. Методы теоретического уровня: аксиоматический, гипотетический, формализация, абстрагирование, обобщение, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический, метод системного анализа.

Аксиоматический метод – это способ исследования, который состоит в том, что некоторые утверждения (аксиомы, постулаты) принимаются без доказательств и затем по определенным логическим правилам из них выводятся остальные знания.

Гипотетический метод – это способ исследования, в основе которого научная гипотеза, т. е. предположения о причине, которая вызывает данное следствие, или о существовании некоторого явления или предмета.

Формализация – это отображение явления или предмета в знаковой форме (с помощью формул) и изучение этого явления или предмета путем операций с соответствующими знаками. Использование данного метода позволяет устранить неопределенности, неточности, которые присущи словесному описанию какого-либо явления или предмета.

Абстрагирование – это мысленное отвлечение от некоторых свойств и отношений изучаемого предмета, несущественных либо второстепенных при данном исследовании, и выделение интересующих исследователя свойств и отношений.

Обобщение – это определение общего понятия, в котором отражены существенные, основные признаки исследуемых предметов или явлений. Обобщение чаще всего используется при формулировании выводов, подведении итогов по проделанной работе.

Исторический метод заключается в выявлении исторических фактов, воссоздании исторического процесса, при котором раскрывается логика его движения. Он предполагает изучение возникновения и развития объектов исследования в хронологической последовательности.

Системный метод заключается в исследовании явления или предмета как системы, с выделением всей совокупности ее элементов, связей между ними и их связей с внешней средой. При этом эти взаимосвязи и взаимодействия приводят к возникновению новых свойств системы, которые отсутствуют у ее компонентов.

3. Методы эмпирического уровня: наблюдение, описание, счет, измерение, сравнение, эксперимент, моделирование.

Общенаучные приемы и инструменты используются при написании всех видов научных работ, в том числе и студенческих (рис. 3).



Рис. 3. Сфера и способы применения общенаучных методов в исследовании

Эмпирические методы позволяют собрать максимум информации об объекте, логические – сделать промежуточные или общие выводы, выявить закономерности развития явлений или процессов, а теоретические – разъяснить итоги аналитической работы с научной точки зрения, обосновать и конкретизировать проблему, определить возможности объекта.

2. Эксперимент: роль в развитии науки и техники

Эксперимент – это система познавательных операций, которая осуществляется в отношении объектов, поставленных в такие условия (специально создаваемые), которые должны способствовать обнаружению, сравнению, измерению объективных свойств, связей, отношений [3, с. 155].

Эксперимент выступает как основа формирования гипотез и теории. Особенности эксперимента:

1) активное отношение к объекту вплоть до его изменения и преобразования;

2) многократная воспроизводимость (при необходимости) изучаемого объекта;

3) возможность обнаружения таких свойств объекта или явления, которые не наблюдаются в естественных условиях;

4) возможность рассмотрения объекта или явления «в чистом виде» путем изоляции его от внешних влияний или путем изменения условий эксперимента;

5) возможность контроля за «поведением» объекта и проверки результатов.

Этапы проведения эксперимента:

Этап 1. Планирование и построение (его цель, тип, средства и т. п.). На этом этапе определяется и формулируется структура эксперимента – объект исследования, условия проведения, методика проведения, гипотеза или теория, подлежащие проверке.

Этап 2. Контроль.

Этап 3. Интерпретация результатов.

Эксперимент не происходит без наблюдений и измерений, поэтому он должен отвечать их методическим требованиям. В частности, как и при наблюдениях и измерениях, эксперимент может считаться доказательным, если он поддается воспроизведению любым

другим человеком в другом месте пространства и в другое время и дает тот же результат.

Основные цели эксперимента – выявление свойств исследуемых объектов или явлений, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Постановка и организация эксперимента определяются его назначением. Основные виды эксперимента, используемые в НИР, представлены на рисунке 4.



Рис. 4. Виды экспериментов в НИР

Из всех видов исследований только естественный эксперимент предполагает проведение опытов в естественных условиях (чаще всего используется в биологических, социальных, педагогических и психологических науках). Социальные эксперименты имеют особенность: они могут вызвать ужасные необратимые изменения объектов. Поэтому к ним предъявляются следующие требования:

- переход объекта в новое состояние не должен нарушать его функционирования;
- эксперимент должен способствовать оптимизации функционирования объекта;
- отрицательные последствия должны быть обратимыми;
- потери объекта должны быть минимальными [3, с. 158].

Тема 4. Оформление результатов научно-исследовательской работы

Результаты научных исследований и разработок могут быть представлены в следующих основных формах:

1. Отчет о НИР. Составляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и порядок оформления» и представляет собой документ, который «содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-исследовательской проблемы, процесс, результаты научно-технической деятельности» [12].

Отчет содержит следующие структурные элементы: титульный лист – список исполнителей – реферат – содержание – термины и определения – перечень сокращений и обозначений – введение – основная часть отчета о НИР – заключение – список использованных источников – приложения.

В основной части отчета о НИР обязательно приводится обоснование направления исследования, методы исследования, оценка результатов исследования. К результатам исследования предъявляются требования: 1) четкость и последовательность изложения материала; 2) убедительность – доказательность аргументации; 3) краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного или неправильного понимания; 4) конкретность изложения результатов работы; 5) обоснованность рекомендаций и предложений.

При указании исполнителей обязательно указывается вклад каждого исполнителя, соисполнителя в подготовку отчета.

2. Научная статья. Различают два типа научных статей:

1) научная (практическая) статья. Во вводной части должны быть обоснованы актуальность и целесообразность разработки темы (научной проблемы или задачи). В основной части статьи путем анализа и синтеза информации необходимо раскрыть исследуемую проблему, пути ее решения, обоснование возможных результатов, их достоверность. В заключительной части – подвести итог, сформулировать выводы, рекомендации, указать возможные направления дальнейших исследований. Библиографический список должен включать 15–30 источников;

2) обзор (обзорная статья). Должны быть проанализированы, сопоставлены и выявлены наиболее важные и перспективные направления развития науки (практики), ее отдельных видов деятельности, явлений и событий. Материал должен носить проблемный характер, демонстрировать различные взгляды на развитие научных (практических) знаний, содержать выводы, обобщения, сводные данные. Библиографический список должен включать 30–50 источников.

Структура научной статьи:

- заголовок (название) статьи;
- сведения об авторах;
- аннотация;
- ключевые слова;
- основной текст статьи;
- библиографические ссылки;
- библиографический список.

Заголовок статьи должен отражать основную идею выполненного исследования. В заголовке статьи необходимо вложить как информативность, так и привлекательность, уникальность научного творчества автора.

Аннотация должна ясно излагать содержание статьи, быть пригодной для опубликования в аннотациях к журналам отдельно от статьи. Строится вокруг ключевых слов и фраз, задающих тему исследования. Составляется в научном стиле, без употребления сложных конструкций. Главное требование – лаконичность, четкость, отсутствие вводных слов и общих фраз, не относящихся к сути. В аннотации запрещается использовать дословный, не переделанный текст из статьи, название работы, а также таблицы, графики и внутритекстовые ссылки.

Ключевые слова определяют рейтинг статьи в результатах поиска. Использование уникальных, специфических и точных ключевых слов помогает статье не затеряться среди большого количества статей, посвященных данной теме. Количество и тип ключевых слов могут различаться в разных журналах. Чаще всего, это 5–8 слов, наиболее точно отражающих тему исследования.

Части основного текста статьи:

- 1) введение (Introduction);
- 2) материалы и методы (Materials and Methods);

3) результаты (Results);

4) обсуждения и заключения (Discussion and Conclusions).

Введение.

Во введении формируется и обосновывается цель работы и, если необходимо, указывается ее связь с важными научными и практическими направлениями [13]. Цель всегда взаимосвязана с предметом и объектом исследования.

Также во введении приводится краткий обзор литературы по данной проблеме, указываются не решенные ранее вопросы. Анализ источников, использованных при подготовке научной статьи, должен свидетельствовать о знании автором (авторами) статьи научных достижений в соответствующей области и отражать результаты предшествующих работ ученых. Обязательно даются ссылки на источники информации.

Во введении можно описать методы исследования, процедуры, алгоритмы, программные средства. Введение может занимать до 10 % от общего объема научной статьи.

Основная часть статьи.

Основная часть статьи должна содержать описание методики, аппаратуры, материалов, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных автором (авторами). Полученные результаты должны быть проанализированы с точки зрения их достоверности, научной новизны и сопоставлены с соответствующими известными данными.

Необходимо описать стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода в виде физического или статистического объяснения. Необходимо также изложить данные об исследованиях с отрицательным результатом.

В обзорной статье в основной части излагаются методы исследования и обобщаются результаты, полученные в опубликованных работах.

Результаты.

Излагаются тезисы основных достижений относительно поставленной цели. Выводы должны быть представлены без интерпретации авторами. Информация, представленная в данном разделе, должна отвечать на вопрос «что?» (информация раздела «Введение» отвечает на вопрос «почему?», раздела «Материалы и методы» – «как?»).

Обсуждения и заключения.

В этом разделе интерпретируются результаты, представленные в статье. Авторы излагают значение их работы прежде всего с субъективной точки зрения. Они могут интерпретировать полученные результаты на основе объединения своего опыта, базовых знаний и научного потенциала, приводя несколько возможных объяснений.

В конце возможно предложить перспективные направления дальнейших исследований для устранения оставшихся сомнений или обоснования новой гипотезы, полученной в результате проведенного исследования.

3. Диссертация на соискание ученой степени.

Диссертация – самостоятельно выполненная квалификационная научная работа, имеющая внутреннее единство и свидетельствующая о личном вкладе автора в науку, которая посвящена решению научной задачи или изучению выбранной научной проблемы и отражает результаты научных исследований автора [13].

4. Реферат и аннотация.

Реферат: рекомендуемый средний объем текста – не более 850 печатных знаков. При описании результатов работы приводят основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в исходном документе. Текст реферата должен отличаться краткостью, четкостью, убедительностью формулировок.

Аннотация, как и реферат, описывает содержание документа, основную тему, проблемы, объект, цели работы и ее результаты. Рекомендуемый средний объем текста – не более 600 печатных знаков. Аннотация – вторичный документ.

Тема 5. Организация науки в Республике Беларусь

1. Влияние науки на экономическое и социальное развитие общества: статистический анализ

К основным законодательным актам Республики Беларусь, устанавливающим требования к осуществлению научной деятельности, относятся:

• Закон Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-XIII (ред. от 17.07.2023 № 300-3) «О научной деятельности»;

• Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ (ред. от 17.07.2023 № 300-3) «Об основах государственной научно-технической политики»;

• Закон Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 (ред. от 06.01.2022 № 152-3) «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь».

В соответствии со ст. 3 Закона Республики Беларусь «О научной деятельности» к основным видам научной деятельности относятся:

- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований;
- подготовка научных работников высшей квалификации;
- апробация результатов научных исследований;
- организация и проведение государственной научной и государственной научно-технической экспертиз (в том числе ведомственной научно-технической экспертизы) в рамках функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз [14].

Ст. 7 указанного выше Закона определены участники научной деятельности. Это: 1) физические лица; 2) временные научные коллективы; 3) научные организации; 4) учреждения образования; 5) организации, реализующие образовательные программы научно-ориентированного образования [14].

В организационном плане организации, выполняющие научные исследования, объединены в четыре сектора:

1) государственный сектор (органы государственного управления, а также некоммерческие организации, подчиненные органам государственного управления, за исключением организаций, относящихся к сектору высшего образования);

2) сектор коммерческих организаций – организации, чья деятельность сопряжена с производством продукции (оказанием услуг) в целях извлечения прибыли, в том числе организации, имущество которых находится в собственности государства, или имеющие долю государства в уставном фонде;

3) сектор высшего образования – входят учреждения образования, реализующие образовательные программы общего и углубленного высшего образования, а также подведомственные им научно-исследовательские институты;

4) сектор некоммерческих организаций – входят организации, не ставящие своей целью извлечение прибыли и не распределяющие прибыль между своими участниками. [15; 16, с. 28].

Количество организаций Республики Беларусь, выполнявших научные исследования и разработки, с разбивкой по секторам представлено на рисунке 5.

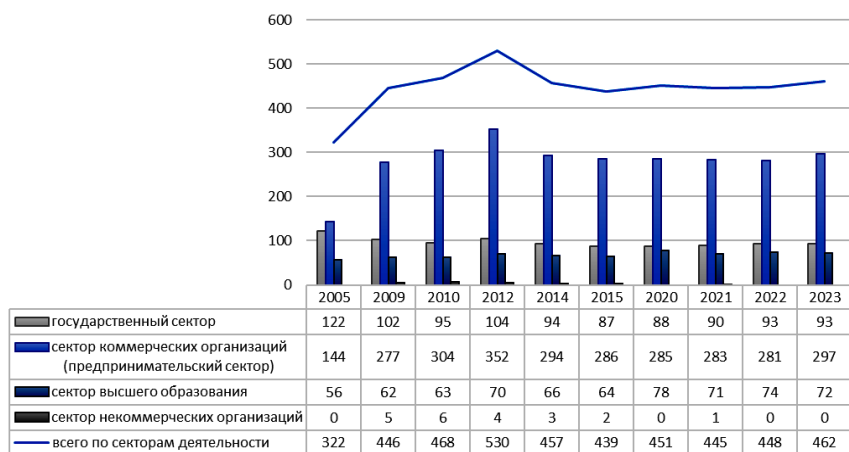


Рис. 5. Количество организаций, выполнявших научные исследования и разработки в Республике Беларусь, с разбивкой по секторам деятельности (Составлено на основе [17])

В статистическом плане учет персонала, занятого научными исследованиями и разработками, осуществляется в разрезе категорий: исследователи, техники, вспомогательный персонал [15; 16, с. 27]. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в Республике Беларусь, представлена на рисунке 6.

О квалификационном уровне персонала, занятого научными исследованиями и разработками, можно судить по численности исследователей с учеными степенями и званиями. В настоящее время в Республике Беларусь наблюдается снижение доли исследователей с учеными степенями и званиями – с 23,7 % в 2000 году до 19,1 % в 2022 году. За этот же период численность докторов наук снизилась на 296 человек, или 36,14 %, по кандидатам наук снижение составило 1253 чел., или 32,5 %.

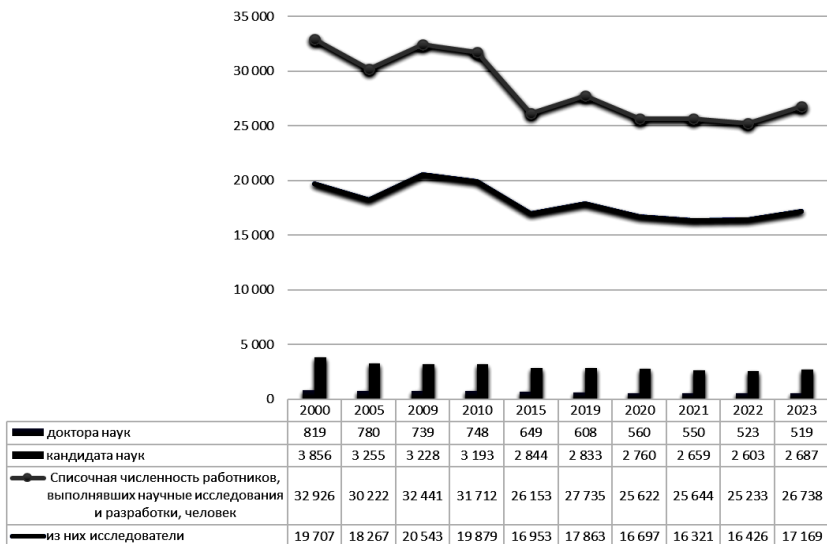


Рис. 6. Численность работников, занятых научными исследованиями и разработками в Республике Беларусь, с разбивкой по категориям (Составлено на основе [17])

Финансирование науки в Республике Беларусь осуществляется, в основном, за счет бюджетных средств (396 060 тыс. руб. в 2022 году) с преобладанием средств республиканского бюджета – 90,6 % от общего объема бюджетных средств (рис. 7).

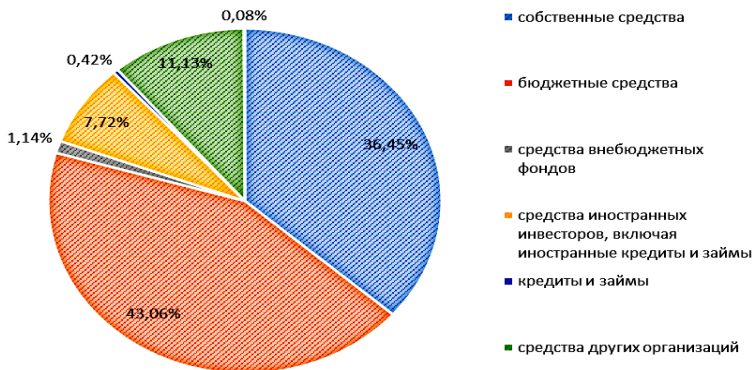


Рис. 7. Внутренние затраты на научные исследования и разработки в Республике Беларусь за 2022 год по источникам финансирования (Составлено и рассчитано на основе [18])

Преобладание бюджетных средств в источниках финансирования внутренних затрат на научные исследования и разработки характерно только для государственного сектора и сектора высшего образования. Для предпринимательского сектора характерным является преобладание прикладных научных исследований, что сказывается на структуре источников финансирования, где доля собственных средств составляет 53,8 % (рис. 8).

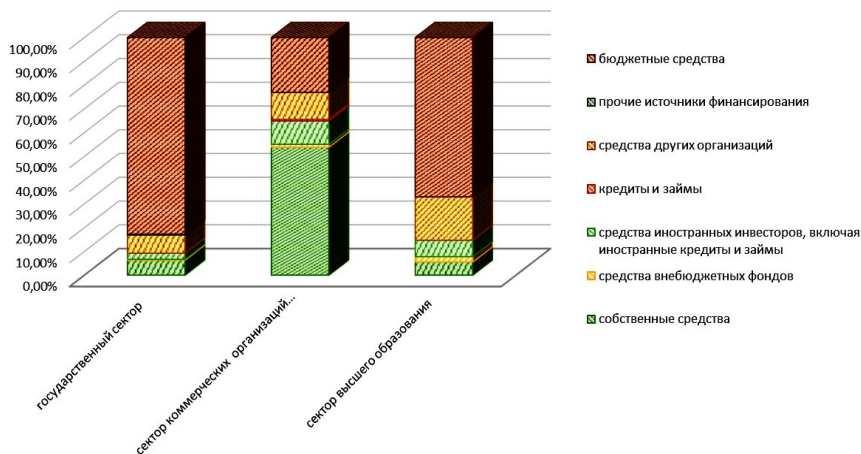


Рис. 8. Внутренние затраты на научные исследования и разработки в Республике Беларусь за 2022 год по источникам финансирования с разбивкой по секторам деятельности (Составлено на основе [18])

Динамика внутренних затрат на научные исследования и разработки в процентах к валовому внутреннему продукту представлена на рисунке 9. Представленные данные показывают, что пороговое значение показателя наукоемкости ВВП в 1 %, установленное Концепцией национальной безопасности, по состоянию на 2022 год не достигнуто. При этом страны-технологические лидеры поддерживают объем внутренних затрат на научные исследования и разработки на уровне 2,7–4,5 % (рис. 10) [19].

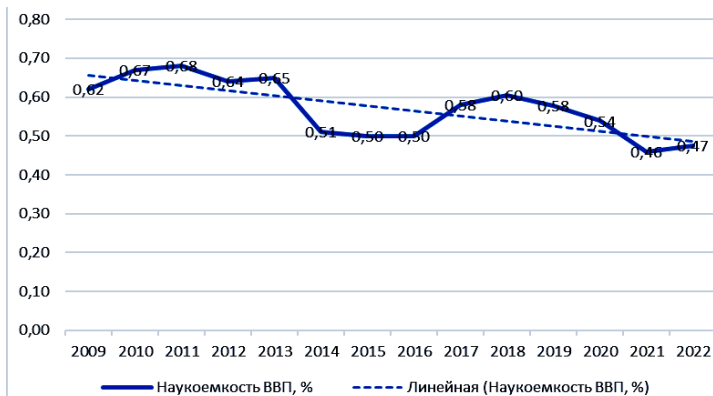


Рис. 9. Динамика наукоёмкости ВВП Республики Беларусь, в процентах (Рассчитано на основе [17])

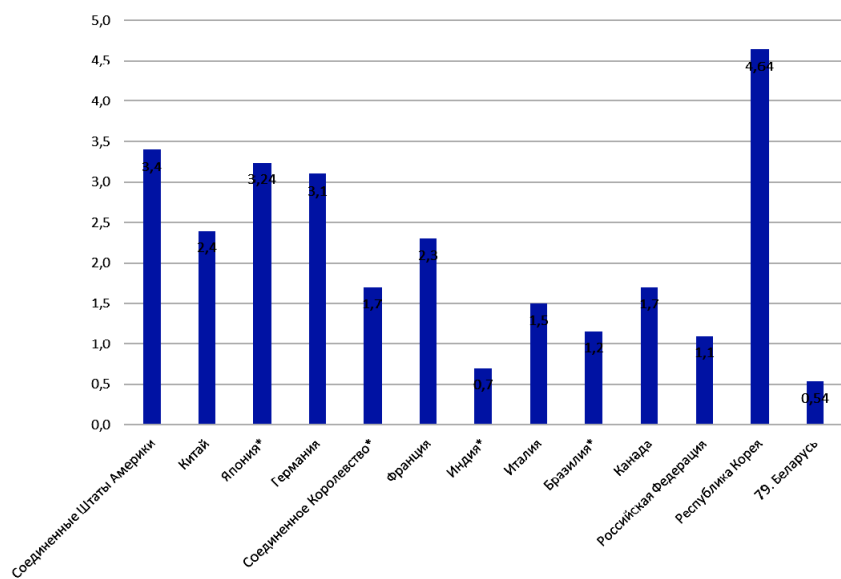


Рис. 10. Удельный вес внутренних затрат на научные исследования и разработки в валовом внутреннем продукте ведущих экономик мира–2023 по данным ООН, в процентах за 2020 год (Источник: [20]) * – данные за более ранние годы)

Распределение внутренних затрат на научные исследования и разработки по секторам деятельности представлено на рисунке 11. На долю сектора высшего образования приходится лишь 11 % за-

трат, а на государственный сектор – 25,33 % от общего объема внутренних затрат при практически сопоставимом количестве организаций и численности персонала, выполнявших научные исследования и разработки в 2022 году. Столь высокая доля государственного сектора в распределении внутренних затрат на научные исследования и разработки характерна также для Российской Федерации (30,4 %) и для Индии (52,5 %) [4, с. 181].

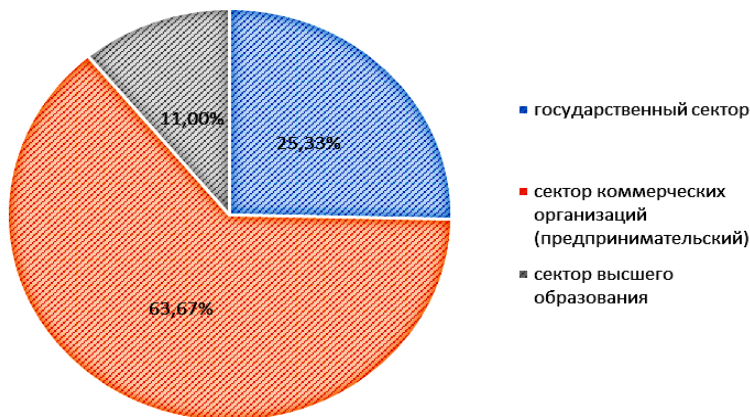


Рис. 11. Распределение внутренних затрат на научные исследования и разработки в Республике Беларусь в 2022 году по секторам деятельности (Составлено и рассчитано на основе [18])

Результативность научной деятельности можно оценить по количеству научных публикаций в изданиях, индексируемых в международных базах данных, и уровню использования научных достижений в практической деятельности. Публикационная производительность ученого оценивается по показателю – индекс Хирша (h-index). Данный индекс был предложен в 2005 году американским ученым, профессором физики в университете Сан-Диего Хорхе Хиршем. Основывается на принципе «h статей процитированы h раз», учитывает не только количество опубликованных статей, но и их цитируемость.

Для оценки публикационной активности ученых Республики Беларусь воспользуемся платформой Scimago Journal & Country Rank (SJR). Профиль Республики Беларусь, профили стран, входящих в первую пятерку, а также профиль Российской Федерации представлены в таблице 1.

Таблица 1

Индивидуальные профили стран по данным за 2022 год
(Составлено на основе [21; 22])

Страна	Позиция в рейтинге	Индекс Хирша	Документы	Цитаты	Цитаты на документ
Республика Беларусь	86	220	50 455	572 626	11,35
Китай	1	1210	9 239 029	118 957 559	12,88
США	2	2880	15 188 630	467 519 124	30,78
Индия	3	795	2 636 181	31 553 699	11,97
Великобритания	4	1815	4 502 915	127 998 813	28,43
Германия	5	1584	3 873 344	99 121 817	25,59
Российская Федерация	12	702	1 592 214	13 720 248	8,62

В индивидуальном профиле страны интерес представляют показатели «Удельный вес публикаций страны в мировом объеме публикаций» и «Удельный вес публикаций страны в объеме публикаций региона» (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная динамика публикационной активности Республики Беларусь, в процентах (Составлено на основе [21; 22])

Показатели	1997	2000	2002	2010	2015	2019	2020	2021	2022
Удельный вес публикаций в мировом объеме публикаций	0,12	0,11	0,11	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07
Удельный вес публикаций в объеме публикаций Восточной Европы	1,91	1,67	1,76	1,03	0,85	0,94	0,92	0,91	0,96

В разрезе организаций, выполняющих научные исследования и разработки, наибольшая публикационная активность присуща сектору высшего образования и государственному сектору: БГУ, ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению», НАН Беларуси, БГМУ, БГУИР, БНТУ (7-е место) [22].

Наука способна оказать существенное воздействие на темпы экономического роста только в случае активного использования научных достижений на практике. Уровень использования научных достижений в практической деятельности можно оценить по показателям: 1) количество организаций промышленности, осуществляющих затраты на инновации; 2) объем отгруженной инновационной продукции организациями промышленности Республики Беларусь (рис. 12).

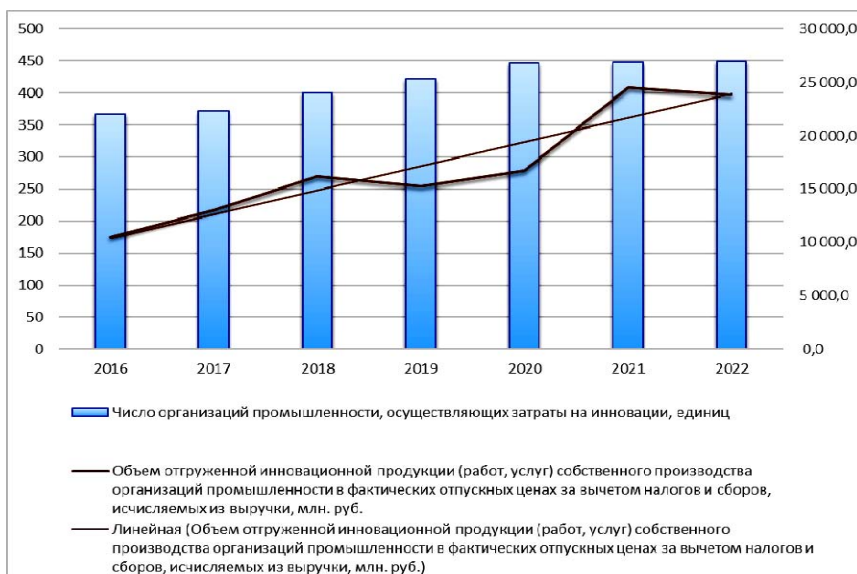


Рис. 12. Динамика количества организаций промышленности, осуществляющих затраты на инновации, и объема отгруженной инновационной продукции организациями промышленности Республики Беларусь (Составлено на основе [17])

Количество организаций, осуществляющих затраты на инновации, остается практически неизменным (около 20 % в целом по республике и 27 % от всех организаций промышленности Республики Беларусь). Данные показатели существенно ниже уровня стран-

лидеров технологического развития (Германия – 55 %, Швеция, Финляндия, Нидерланды – порядка 45 %, Ирландия, Италия – 42 %, Австрия, Франция, Дания, Чехия – 35–40 %). По показателю «Удельный вес отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) в общем объеме отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) организаций промышленности» снижение наблюдается по продукции как новой для внутреннего, так и новой для мирового рынка. Все это свидетельствует о недостаточном использовании научных достижений в практической деятельности промышленных предприятий и организаций.

2. Организация и структура научной деятельности в Республике Беларусь. Организация научно-исследовательской работы в вузах

Совокупность занимающихся наукой людей составляет **научное сообщество**. Важнейшими функциями научного сообщества являются: 1) развитие научного знания путем признания либо отрицания новых идей и теорий; 2) поддержка системы образования и подготовки новых научных кадров [1, с. 10].

Принадлежность к профессиональной науке и уровень квалификации ученого определяется специальными квалификационными комиссиями (экспертный совет по защите диссертаций), решение впоследствии утверждается Высшей аттестационной комиссией (ВАК). В Республике Беларусь квалификация ученого подтверждается ученой степенью (кандидат или доктор наук). Порядок присвоения ученых степеней и ученых званий определяется Президентом Республики Беларусь [14].

Ученые степени присваиваются по направлениям наук, например, кандидат физико-математических наук, кандидат юридических наук и т. п., в настоящее время ВАК признает 19 таких направлений.

Высшая научная ступень – членство в Академии наук. В соответствии со ст. 16 Закона Республики Беларусь «О научной деятельности» в Республике Беларусь «академические ученые звания члена-корреспондента и действительного члена (академика) Национальной академии наук Беларуси присваиваются известным ученым – гражданам Республики Беларусь по результатам выборов, проводимых Национальной академией наук Беларуси. Необходимым усло-

вием присвоения академических ученых званий является наличие ученой степени доктора наук» [14]. Академия наук объединяет в своем составе действительных членов (академиков), членов-корреспондентов Академии наук, иных членов Общего собрания Академии наук, почетных и иностранных членов Академии наук [23].

Национальная академия наук Беларуси (НАН Беларуси) является высшей государственной научной организацией Республики Беларусь. Академия наук подчиняется Президенту Республики Беларусь и подотчетна Совету Министров Республики Беларусь.

Датой основания Национальной академии наук Беларуси считается октябрь 1928 года, торжественное же открытие состоялось 1 января 1929 г. Первым президентом Академии наук стал историк В. М. Игнатовский. Перед началом Великой Отечественной войны в структуре Академии действовали 12 научно-исследовательских учреждений, из них 9 институтов. После окончания войны возобновили свою работу 8 академических институтов. Необходимость восстановления экономики определили тематику и профиль дальнейших исследований. Развитие Академии наук и подготовка специалистов для ее институтов осуществлялись при поддержке правительств Беларуси и СССР, а также ведущих научных центров Москвы, Ленинграда и других городов бывшего Советского Союза [24]. В 1997 году Академия наук была преобразована в Национальную академию наук со статусом высшей государственной научной организации Беларуси (указ Президента Республики Беларусь от 15 мая 1997 года № 281).

В настоящее время Национальная академия наук является ведущим исследовательским центром Беларуси. В Национальной академии наук работает свыше 14 тыс. человек, среди них свыше 5,5 тыс. исследователей, 387 докторов наук и 1611 кандидатов наук.

На данный момент деятельность НАН Беларуси представлена в пяти направлениях:

- исследования и разработки;
- международные связи;
- подготовка научных кадров;
- решение вопросов в рамках компетенции научных советов и комитетов;
- присуждение премий.

НАН Беларуси имеет в своей организационной структуре семь отделений: 1) отделение физики, математики и информатики;

2) отделение физико-технических наук; 3) отделение химии и наук о Земле; 4) отделение биологических наук; 5) отделение медицинских наук; 6) отделение гуманитарных наук и искусств; 7) отделение аграрных наук.

Национальной академии наук Беларуси подчинено 108 организаций, включающих научно-практические центры по основным направлениям научно-технической деятельности, институты, а также центры и другие организации на правах институтов. Организации, подчиненные Национальной академии наук Беларуси, выполняют значительный объем научных исследований и разработок по заданиям государственных программ научных исследований; государственных программ; государственных, региональных, отраслевых научно-технических программ; программ Союзного государства Беларуси и России; инновационных проектов, а также в рамках исследовательских грантов отечественных и зарубежных фондов (Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований (БРФФИ), Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и др.) [24].

В структуре организации научных исследований в Беларуси значительную роль также играет ГКНТ – Государственный комитет по науке и технологиям. Комитет по науке и технологиям при Совете Министров Республики Беларусь впервые был образован в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.11.1993 № 809, а в 2004 году в соответствии с указом Президента Республики Беларусь от 12 февраля 2004 г. № 66 преобразован в Государственный комитет по науке и технологиям.

Основные задачи ГКНТ лежат в области:

1) реализации государственной политики в сфере научно-технической и инновационной деятельности, а также охраны прав на объекты интеллектуальной собственности;

2) координации деятельности республиканских органов государственного управления, организаций в сферах научно-технической и инновационной деятельности;

3) совершенствования структуры научно-технического потенциала республики и повышения эффективности его использования;

4) проведения единой государственной политики в области международного научно-технического сотрудничества;

5) развития инновационной инфраструктуры, создания механизмов поддержки субъектов инновационной деятельности, обеспечения создания и развития производств, основанных на новых и высоких технологиях;

6) контроля за ходом выполнения научно-технических программ, разделов научного обеспечения государственных, отраслевых и региональных программ, инновационных и венчурных проектов, международных научно-технических проектов, а также освоения в производстве результатов завершенных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, выполнявшихся за счет бюджетных средств;

7) мониторинга и анализа мировых технологических тенденций;

8) обеспечения развития системы научно-технической информации [25].

Реализации основных задач и функций ГКНТ способствуют и подведомственные организации:

1) ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»;

2) ГУ «Республиканская научно-техническая библиотека»;

3) ГУ «Национальный центр интеллектуальной собственности»;

4) Белорусский инновационный фонд;

5) РУП «Центр научно-технической и деловой информации».

В ученом сообществе также высоко оценивается университетская наука, сконцентрированная в высших учебных заведениях страны. В соответствии с Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 16 сентября 2022 года № 311 одной из основных задач учреждения высшего образования (УВО) является «организация и осуществление научной, научно-технической, экспериментальной и инновационной деятельности» (ст. 7). С этой целью в структуре создается Научно-исследовательская часть (центр, сектор, отдел), в состав данного структурного подразделения могут входить «центры, лаборатории, группы, созданные для обеспечения научной, научно-технической или инновационной деятельности и управления ею» (ст. 26–28 Постановления) [26].

Статьей 30 Кодекса об образовании Республики Беларусь определено, что каждый обучающийся имеет право на «участие <...> в научной, научно-технической, экспериментальной, инновационной,

культурной деятельности» [27]. Само понятие «научно-исследовательская работа студентов» (НИРС) включает два элемента:

1) обучение студентов процедурам проведения исследований, привитие навыков исследовательского труда;

2) непосредственно сами научные исследования, проводимые в научных центрах, лабораториях, на кафедрах под руководством профессорско-преподавательского состава (либо в рамках созданных научных школ) [4, с. 192].

Научно-исследовательская работа студентов может осуществляться либо в учебное время (и в этом случае она включается в учебный процесс), либо во внеучебное время. Основными формами организации НИРС являются:

1) научные кружки – добровольное объединение, созданное по инициативе студентов и профессорско-преподавательского состава, основной задачей которого является стимулирование и расширение научного потенциала студентов. В рамках научного кружка студент овладевает практическими умениями и навыками проведения научно-исследовательской работы, получает возможность участвовать в проведении фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в рамках выбранной темы, применять результаты своей научной деятельности в производственном и учебном процессе;

2) студенческая научно-исследовательская лаборатория – более сложная форма организации НИРС по сравнению с научным кружком, нацеленная на коллективную работу. Каждый студент занимается изучением своего вопроса, вывод которого приведет к решению глобальной проблемы. Работа в лаборатории подразумевает не только изучение литературы, существующего опыта, но и создание чего-то нового путем проведения экспериментов, моделирования, проведения деловых игр и т. д. [28, с. 6].

3) участие в выполнении заданий в рамках ГПНИ, государственных научно-технических программ и грантов Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований;

4) участие в работе научных конференций, семинаров и олимпиад с последующей публикацией научных материалов;

5) участие в республиканском конкурсе научных работ студентов, проводимом Министерством образования Республики Беларусь ежегодно с целью активизации научно-исследовательской работы студентов.

РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тема 1. Инновация и инновационный процесс

1. Инновации. Соотношение понятий: «инновация», «изобретение», «открытие», «новшество», «нововведение»

В научный оборот понятие «инновация» как новая экономическая категория было введено австрийским ученым Йозефом Шумпетером, который, говоря о новых комбинациях факторов производства, трактовал инновации как любое возможное изменение, происходящее вследствие коммерческого использования новых или усовершенствования существующих решений технического, технологического, организационного характера в процессах производства, снабжения, сбыта продукции.

Й. Шумпетер выделял пять таких комбинаций изменений: 1) выпуск нового продукта или известного продукта иного качества; 2) внедрение нового, ранее неизвестного в данной области метода производства; 3) проникновение на новый рынок сбыта, будь то известный или ранее неизвестный; 4) получение новых источников сырья или полуфабрикатов; 5) организационная перестройка, включая создание монополии или ее ликвидацию.

В экономической литературе отсутствует единый подход к пониманию сущности инноваций. В различной литературе термин «инновация» трактуется по-разному:

1) как процесс, в котором изобретение или идея приобретают экономическое содержание (Б. Твист, Б. Санто);

2) как совокупность технических, производственных и коммерческих мероприятий, приводящих к появлению на рынке новых и улучшенных промышленных процессов и оборудования (Ф. Никсон);

3) как новая научно-организационная комбинация производственных факторов, мотивированная предпринимательским духом (Й. Шумпетер);

4) как конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности, либо в новом подходе к социальным усугам.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» № 425-З от 10 июля 2012 г. «инновация – введенные в гражданский оборот или используемые для собственных нужд новая или усовершенствованная продукция, новая или усовершенствованная технология, новая услуга, новое организационно-техническое решение производственного, административного, коммерческого или иного характера» [29].

Все трактовки понятия «инновация» объединяет общая характерная черта – новая потребительская ценность, созданная в процессе инновационной деятельности. Любой инновации присущи следующие свойства: 1) научно-техническая новизна; 2) производственная применимость; 3) коммерческая реализуемость.

Инновации не являются однородными, каждая из них обладает свойственными ей специфическими качественными характеристиками, определяющими степень ее воздействия на хозяйственное развитие. В соответствии с основным методологическим документом Организации экономического сотрудничества и развития в области инноваций (Руководство Осло, 2018) выделяют два типа инноваций применительно к бизнес-сектору:

- 1) продуктовые;
- 2) процессные [30].

Продуктовые инновации являются самым распространенным типом инноваций. Продуктовая инновация – внедренный на рынке новый или усовершенствованный продукт (товар, услуга), значительно отличающийся от продукта, производившегося ранее. Продуктовые инновации должны обеспечивать значительное усовершенствование одной или нескольких характеристик или технических спецификаций товара или услуги. Это подразумевает добавление новых функций и усовершенствований в уже существующие функциональные характеристики продукции, при этом возможна потеря других функций.

Процессная инновация – внедренный в практику новый или усовершенствованный бизнес-процесс. Руководство Осло выделяет 7 типов процессных инноваций:

- 1) новые или значительно технологически усовершенствованные методы производства и разработки товаров и услуг;

2) новые или значительно усовершенствованные методы логистики, поставок и распределения сырья, материалов, комплектующих, товаров и услуг;

3) новые или значительно усовершенствованные методы обработки и передачи информации, общие для организации;

4) новые или значительно усовершенствованные практики деловых отношений и внешних связей;

5) новые или значительно усовершенствованные методы ведения бизнеса, корпоративного управления, бухгалтерского и финансового учета;

6) новые или значительно усовершенствованные методы управления трудовыми ресурсами;

7) новые или значительно усовершенствованные маркетинговые методы продвижения, представления и ценообразования товаров [30; 31].

С понятием «инновация» тесно связаны такие термины, как «открытие», «изобретение», «новшество», «нововведение». Взаимосвязь между этими терминами представлена в таблице 3 и на рисунке 13 [32, с. 6].

Таблица 3

Отличия открытия от инновации

Признак	Открытие	Инновация
Уровень	Фундаментальный	Прикладной
Количество участников	Может быть 1 изобретатель	Коллектив
Цель	Получение нового знания (материальная выгода не преследуется)	Получение прибыли
Результат появления	Может быть случайным	Научный поиск

Изобретение предшествует инновации и может произойти на фоне открытия. Но не каждое изобретение становится инновацией, продолжая лежать долгие годы на полках изобретателя, так и не найдя своего применения.

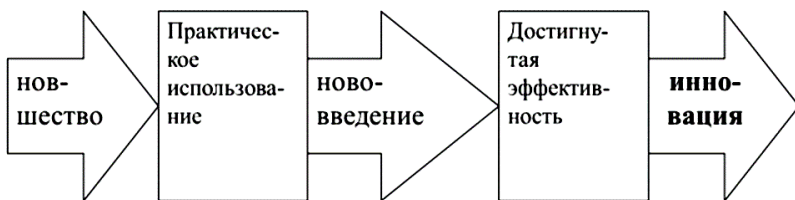


Рис. 13. Процесс трансформации новшества в инновацию

Деятельность по преобразованию новшества в инновацию является инновационной деятельностью в соответствии со ст. 19 Закона Республики Беларусь «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности» от 06 января 2022 г. № 152-3 [29].

Основные этапы инновационной деятельности представлены на рисунке 14.

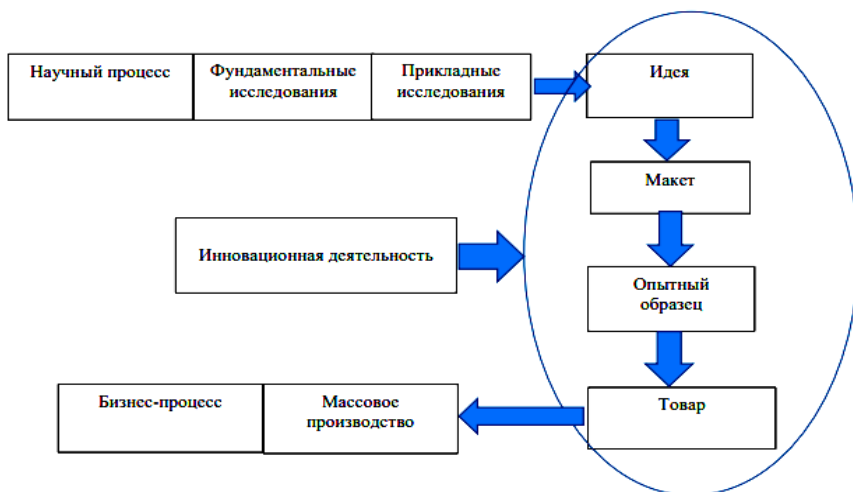


Рис. 14. Этапы инновационной деятельности

Иновационной деятельности присущи следующие особенности: 1) повышенный риск; 2) зависимость эффективности использования ресурсов от уровня новизны технологии; 3) специфический маркетинг и модели продвижения инноваций на рынок; 4) цикличность на микро- и макроуровне.

2. Понятие инновационного процесса. Модели инновационного процесса

Инновационный процесс представляет собой последовательность взаимосвязанных действий, в ходе которых новшество трансформируется в конкретный продукт, технологию или услугу и распространяется между субъектами рынка.

В зависимости от преобладающего содержания, специфики труда и взаимодействия участников инновационного процесса в экономической литературе выделяют 6 моделей инновационного процесса (Росвелл Р., Тид Дж., Хобдай М. и др.) [32; 33].

1. *Линейная модель инновационного процесса* (1950-е – 1960-е гг.) соответствует концепции «технологического давления» (Technology push), когда фундаментальные научные исследования и их результаты определяют направления инновационной деятельности (рис. 15).



Рис. 15. Линейная модель инновационного процесса

В данной модели рынок играет пассивную роль, принимая результаты исследований и разработок, возникших внутри научных подразделений. При этом растущие расходы на корпоративные исследования и разработки не приносили адекватной отдачи вследствие частого несоответствия результатов научных исследований и разработок общественным потребностям того времени.

2. *Модель «вытягивания рынком»*. Второе поколение моделей инновационного процесса (конец 1960-х – начало 1970-х гг.) также представляет собой линейную последовательность этапов, но уже с упором на потребителя (рис. 16).

Основное различие линейной и линейно-последовательной модели инновационного процесса заключается в выборе стартовой точки (рыночные потребности или технологическая активность). Вместе с тем обе модели включают все стадии научно-исследова-

тельских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) как обязательные составляющие процесса создания инновации.



Рис. 16. Модель инновационного процесса, ориентированная на запросы рынка

Считается, что первые две модели инновационного процесса являются слишком упрощенными. Им присущи следующие недостатки:

1) наличие разрывов между стадиями инновационного цикла, существенно замедляющих процессы разработки и коммерциализации научно-технических идей;

2) линейная модель инноваций не отражает всю сложность взаимоотношений между участниками процесса;

3) практика показывает, что между стадиями инновационного процесса существуют как прямые, так и обратные взаимосвязи, что не находит отражения в первых моделях.

3. *Интерактивная модель*, объединяющая две предыдущие, делает акцент на взаимосвязи между технологическими возможностями и потребностями рынка (рис. 17). Инновационный процесс все еще последовательный, но уже с обратными связями.

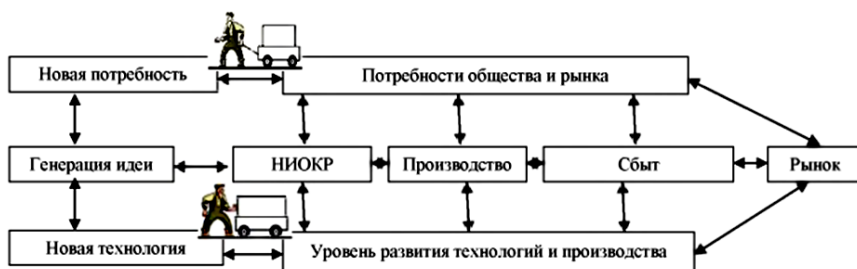


Рис. 17. Интерактивная модель инновационного процесса

Отличительные особенности интерактивной модели:

1) инновационная идея может возникать на любом этапе инновационного процесса, у любого субъекта инновационной деятельности;

2) создание и трансформация нового знания осуществляется конкретными экономическими субъектами в различных формах на любых стадиях инновационного процесса;

3) самую важную роль в инновационном процессе играют отношения между субъектами инновационной деятельности;

4) эффективность инновационной деятельности определяется взаимосвязями между субъектами, вовлеченными в инновационный процесс, а также институциональными условиями, в которых осуществляется научно-техническая и инновационная деятельность.

4. *Интегрированная модель.* Модель четвертого поколения (японская модель середины 80-х гг. XX века) обозначила переход к рассмотрению инновационного процесса как параллельного процесса, включающего одновременно элементы исследований и разработок, производства и т. д. Такой подход к организации инновационного процесса позволяет уменьшить срок разработки продукта при одновременном снижении издержек (рис. 18).

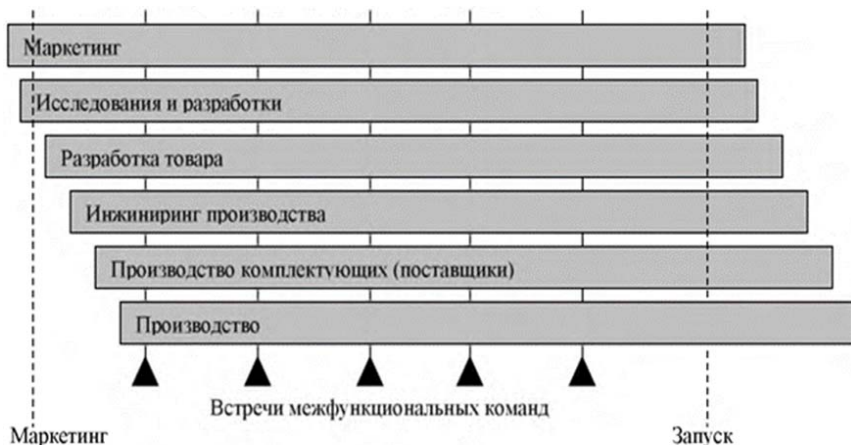


Рис. 18. Интегрированная модель инновационного процесса

Интегрированная модель обладает двумя важными отличительными характеристиками:

1) высокая интеграция производственных подразделений с внешней средой;

2) параллельный способ организации работ и использования проектных групп.

Такой подход к организации инновационного процесса позволяет расширить горизонтальное сотрудничество путем создания совместных предприятий, стратегических альянсов.

5. *Модель стратегических сетей.* Инновационный процесс носит мультиинституциональный, сетевой характер, складывается в результате взаимодействия трех систем – новатора, организации и внешней среды.

Преимущества сетевой организации инновационного процесса:

- все участники процесса создания нового продукта получают выгоды в виде накопленных знаний и навыков;
- в рамках сети все участники могут разными способами объединять усилия, знания и навыки для устранения узких мест;
- наблюдается сокращение затрат и времени на создание инновационных продуктов;
- сеть способствует вхождению в отрасль малых инновационных предприятий;
- предприятия и организации имеют возможность создавать продукт, отвечающий требованиям рынка путем вовлечения в разработку продукта поставщиков и передовых пользователей.

6. *Модель открытых инноваций Генри Чесбро.* Генри Чесбро определил открытую инновацию, как использование целенаправленных входящих и исходящих потоков знания для ускорения внутренней инновации и расширения внешнего использования инновации.

В рамках модели открытых инноваций организации коммерциализируют не только внутренние, но и внешние идеи (рис. 19).

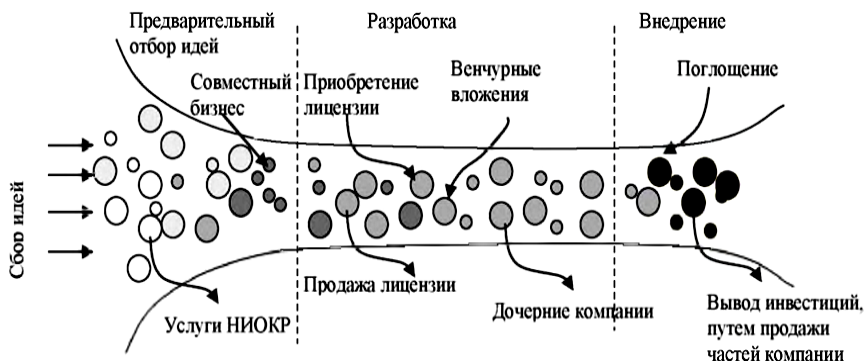


Рис. 19. Модель открытых инноваций Г. Чесбро

Не для всех видов деятельности может быть реализована модель открытых инноваций. Закрытая модель инноваций традиционно характерна для военной промышленности и атомной энергетики, где утечка технологий может угрожать национальной безопасности, а также для предприятий и организаций ключевых технологических направлений, где удалось серьезно оторваться от конкурентов.

Таким образом, развитие моделей инновационного процесса отражает развитие экономики и общества, в целом. Каждая из моделей отвечала потребностям общества и развития на определенном этапе.

Тема 2. Среда для инновационной деятельности

Понятие Национальной инновационной системы (НИС) впервые было сформулировано в 1987 г. К. Фрименом в труде «Technology Policy and Economic Performance», в котором объяснялись различные уровни технологического развития стран.

«НИС представляет своего рода сеть институциональных структур в государственном и частном секторах экономики, активность и взаимодействие которых инициирует, создает, модифицирует и способствует диффузии новых технологий».

Р. Нельсон (1993) трактует понятие НИС как систему национальных институтов, чье взаимодействие определяет эффективность инновационной деятельности национальных фирм.

В настоящее время все имеющиеся определения НИС представлены в рамках трех подходов:

1) как совокупность организаций, реализующих полный инновационный цикл, и институтов, создающих условия и способствующих инновационной активности на национальном уровне;

2) как комплекс сопряженных механизмов, обеспечивающих инновационные процессы как в институциональном плане, так и в организационном и финансовом;

3) как часть системы более высокого уровня, что требует встраиваемости инновационных процессов в экономическую жизнь общества и подчиненности общеэкономическим законам [34, с. 14].

Таким образом, инновационная система страны состоит из четырех основных подсистем, или макроблоков:

- 1) государство;
- 2) предпринимательский сектор;

- 3) сектор производства знания;
- 4) механизмы передачи знаний.

Исходя из национальных особенностей и экономического потенциала, в настоящее время можно выделить четыре модели НИС:

1. «Евроатлантическая» (страны Западной Европы: Великобритания, Германия, Франция и др.).
2. «Восточноазиатская» (Япония, Южная Корея, Гонконг, Тайвань).
3. «Альтернативная» (Таиланд, Чили, Турция, Иордания, Португалия и др.).
4. Модель «тройной спирали».

Краткая характеристика моделей НИС представлена в таблице 4.

Каждой стадии общественного развития соответствуют свои инструменты и механизмы воздействия, что имеет непосредственное отношение к построению связей и взаимоотношений внутри национальной инновационной системы. При этом цель создания НИС остается неизменной – рост ВВП страны и повышение качества жизни населения.

В соответствии со ст. 1 Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности» (в редакции Закона от 06 января 2022 г. № 152-З) национальная инновационная система Республики Беларусь – это «совокупность взаимосвязанных законодательных, структурных и функциональных компонентов, необходимых для осуществления инновационной деятельности, ее развития и поддержки» [29].

Компонентами НИС Беларуси являются:

1. Республиканские органы государственного управления, Национальная академия наук Беларуси, органы местного управления и самоуправления областного территориального уровня, регулирующие в пределах своей компетенции отношения в сфере инновационной деятельности.
2. Субъекты инновационной деятельности (коммерческие и некоммерческие организации, в том числе малый и средний инновационный бизнес; интеграционные образования).
3. Субъекты инновационной инфраструктуры.
4. Учреждения образования, обеспечивающие подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров в сфере инновационной деятельности.

5. Иные юридические и физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, осуществляющие и (или) обеспечивающие инновационную деятельность [29].

Управление Национальной инновационной системой Республики Беларусь осуществляется Президентом Республики Беларусь.

Всеобъемлющая роль в проникновении инноваций во все элементы национальной инновационной системы принадлежит инновационной инфраструктуре. Инновационная инфраструктура представляет собой интегрирующую подсистему НИС, способствующую объединению интересов всех блоков инновационной системы для более полной реализации инновационного потенциала. Субъекты инновационной инфраструктуры представлены на рисунке 20 (по состоянию на 2023 год).

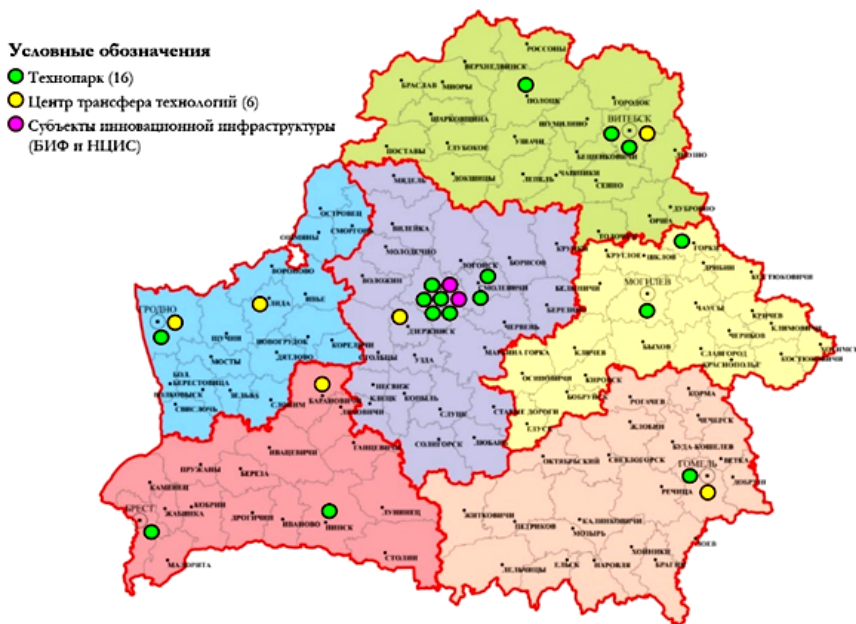


Рис. 20. Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь

Краткая характеристика моделей НИС

Критерии	«Евроаглантическая» модель	«Восточноазиатская» модель	«Альтернативная» модель	Модель «тройной спирали»
1. Этапы инновационного цикла	Модель полного инновационного цикла	Отсутствует стадия формирования фундаментальных идей	Слабо представлен или практически отсутствует блок фундаментальной и прикладной науки	Модель полного инновационного цикла
2. Ядро модели	– университеты и научно-исследовательские центры; – различные инновационные структуры (технопарки, технополисы и др.)	Исследовательские лаборатории при корпорациях	Университеты, высокотехнологичные парки	Взаимодействие трех институтов (наука – государство – бизнес)
3. Роль государства	– помощь в коммерциализации; – поощрение государственного партнерства в инновационной сфере	Ориентация на заимствование технологий и экспорт высокотехнологичной продукции	Заимствование новых технологий, подготовка кадров и выделение приоритетных сфер	Стимулирование технологического развития и коммерциализации результатов НИОКР, полученных в государственном секторе науки и университетах

Критерии	«Евроатлантическая» модель	«Восточноазиатская» модель	«Альтернативная» модель	Модель «тройной спирали»
4. Особенности финансирования НИОКР	<ul style="list-style-type: none"> – ограниченное число направлений, финансируемых государством; – поддержка бизнесом прикладных исследований 	Преобладание частных источников финансирования	Преобладают государственные расходы на создание инновационной инфраструктуры, подготовку кадров	Совместное финансирование: бизнес + государство. Государство может выступать как венчурный инвестор
5. Методы стимулирования инновационной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – предоставление грантов; – стимулирование создания компаний на базе научно-исследовательского профиля при университетах и академических учреждениях 	Создание организационных условий для инновационной активности (создание организационного знания)	Создание организационных условий	<ul style="list-style-type: none"> – программы поддержки малого бизнеса; – регулирование прав на интеллектуальную собственность; – инструменты поощрения взаимодействия науки и бизнеса в сфере НИОКР
Примеры стран	Страны Западной Европы (Великобритания, Германия, Франция, Италия)	Япония, Южная Корея, Гонконг, Тайвань	Таиланд, Чили, Турция, Иордания, Португалия	США, отдельные элементы включаются в НИС европейских стран

Инновационную экосистему (ИЭС) можно определить, как сообщество (или сетевое сообщество), выступающее катализатором взаимодействия участников для трансформации, обмена, распространения и эффективного распределения знаний и иных ресурсов.

НИС и ИЭС реализуются в контексте современных «спиральных» моделей инновационного развития:

– модель «тройной спирали» (Triple Helix) – инновации генерируются на основе взаимодействия трех институтов (органов государственного управления, бизнес-сообщества, образования). При этом происходит дополнение основных функций каждого института путем выполнения задач других институциональных структур, что в конечном итоге является катализатором инноваций;

– модель «четвертной спирали» (Quadruple Helix) охватывает интерактивные сетевые взаимодействия на уровне всего сообщества, а не только между тремя ведущими институциональными секторами. В условиях глокализации данная модель объединяет человеческие ресурсы, технологии и культуру, а также служит для создания, диффузии и использования знаний;

– модель «пятикратной спирали» включает в себя также природную среду общества. Циркуляция знаний происходит как круговорот: знание, созданное одной спиралью, становится источником для нового знания, генерируемого следующей спиралью.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Классификация наук на основе специфических особенностей изучаемых объектов материального мира. Проблема классификации наук.

2. Наука и псевдонаука. Принципиальные признаки науки как системы знаний.

3. Понятие научного знания и его отличительные признаки от других видов знания.

4. Познание. Связь познания и практики. Относительность познания.

5. Абсолютное и относительное научное знание. Уровни познания.

6. Абстрактное мышление как форма рационального познания.

7. Типы мышления. Структурные элементы мышления.

8. Общие этапы научного исследования. Научная идея. Гипотеза. Закон, его доказательство и парадоксы. Теория и ее структура.

9. Творчество как высшая форма мышления. Понятие научно-технического творчества. Логика и интуиция в научно-техническом творчестве.

10. Классификация научно-исследовательских работ. Понятие о прикладных и фундаментальных исследованиях.

11. Понятие научного направления. Выбор направления исследований. Структурные единицы научного направления.

12. Понятие цели научного исследования. Формулировка цели исследования. Выбор объекта и предмета исследования.

13. Выбор и обоснование темы исследования. Актуальность, новизна и значимость исследований.

14. Принципы формирования государственной научно-технической политики. Формы реализации приоритетных направлений научно-технической деятельности в Республике Беларусь.

15. Органы государственного управления в сфере научной деятельности. Государственный комитет по науке и технологиям. НАН Беларуси. Научные учреждения и их классификация.

16. Организационные формы проведения исследований в вузах. Формы участия студентов в научно-исследовательской деятельности.

17. Понятие информации, информационной системы, ресурса, сети.

18. Научный документ. Классификация документов. Первичные и вторичные документы. Нормативно-техническая и патентная документация.

19. Патентная информация. Международная патентная классификация.

20. Порядок ознакомления с литературными источниками по новой теме. Составление собственной библиографии по теме.

21. Способы обработки информации. Конспектирование и реферирование материала. Научный обзор.

22. Понятие эксперимента. Цели эксперимента. Методика и план эксперимента. Число измерений и обработка результатов эксперимента.

23. Организация эксперимента: лаборатория, рабочее место, лабораторный журнал.

24. Понятие генеральной совокупности и выборки. Упорядочение элементов выборки.

25. Открытия и изобретения. Формула и приоритет открытия.

26. Признаки изобретения. Новизна. Изобретательский уровень и промышленная применимость.

27. Виды изобретений. Классификация изобретений. Структура международного патентного классификатора.

28. Патентные исследования. Оформление заявки на изобретение.

29. Проведение патентных исследований: тематический, именной и нумерационный поиск. Использование патентной информации.

30. Понятие инноваций и инновационной деятельности. Теоретические подходы к определению сущности инноваций.

31. Субъекты инновационной и научно-исследовательской деятельности: формы их взаимодействия.

32. Организационные формы инновационной деятельности. Внутрифирменные организационные формы инновационной деятельности.

33. Малый, средний, крупный инновационный бизнес в современных условиях. Сотрудничество крупных и малых компаний.

34. Сущность и содержание инновационного предпринимательства. Модели инновационного предпринимательства.

35. Теория экономического развития Шумпетера. Понятие технологического уклада.

36. Понятие инновационного процесса. Основные этапы инновационных процессов.

37. Поисквые НИР как начальный этап инновационного процесса.

38. Прикладные, поисквые НИР, НИОКР как промежуточный этап инновационного процесса.

39. Основные стратегии коммерциализации научно-технических разработок.

40. Инновационный проект и его уровни научно-технической значимости.

41. Источники инвестиций в инновационный процесс. Характеристика бюджетных ассигнований в инвестиционный процесс.

42. Собственные средства организаций как источник финансирования инновационной деятельности.

43. Факторы инвестиционной привлекательности инновационных проектов и программ.

44. Субъекты инновационной инфраструктуры в Республике Беларусь.

45. Национальная инновационная система и инновационная экосистема: сущность, особенности, сравнение. Экосистема инноваций.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Комплексное задание «Статистика науки и инноваций. Анализ показателей, комплексно характеризующих экономическое развитие Республики Беларусь в контексте научно-технического прогресса». Для выполнения задания воспользуйтесь базами данных Национального статистического комитета (Экономическая статистика – Наука и инновации) <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/>.

2. Комплексное задание «Информационный поиск и составление эссе по прикладным направлениям инновационной деятельности (для соответствующей специальности)»:

1) сформируйте параметры библиографии и составьте библиографический список литературных источников по тематике выбранной глобальной проблемы современности.

К глобальным проблемам современности относятся: проблема Север–Юг; проблема бедности; продовольственная проблема; энер-

гетическая проблема; проблема экологии и устойчивого развития; демографическая проблема; проблема развития человеческого потенциала; проблема освоения Мирового океана;

2) проведите структурный анализ одной из научных статей, вошедших в составленный вами библиографический список;

3) составьте текст аннотации проработанной статьи.

3. Комплексное задание «Патентный поиск».

Часть 1. Провести патентный поиск по базе данных изобретений (<https://www.ncip.by/bazy-dannykh/>), патентообладателем которых является БНТУ. Для найденных патентов провести анализ по следующим элементам: Название – Номер патента – Дата публикации патента – Номер заявки – Дата подачи заявки – Дата публикации заявки – Индекс(ы) МПК – Заявитель(и) – Автор(ы) – Патентообладатель(и) – Сведения о действии патента – Формула изобретения.

Часть 2. Провести патентный поиск по базе данных товарных знаков (<https://www.ncip.by/bazy-dannykh/>), владельцем которого является: 1) открытое акционерное общество «МАПИД»; 2) открытое акционерное общество «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Для найденных товарных знаков провести анализ по элементам: Номер регистрации – Дата регистрации – Дата истечения срока регистрации – Дата публикации – Номер заявки – Дата подачи заявки – Владелец – Товары и/или услуги – Изображение товарного знака.

Часть 3. В одном из номеров «Официальный бюллетень НЦИС. Изобретения. Полезные модели. Промышленные образцы» в разделе «Извещения» найдите информацию о досрочном прекращении действия патента, восстановлении действия патента, предложении об открытой лицензии, беспатентной лицензии и др. (на выбор). Одну из таблиц представить в отчете.

4. Комплексное задание «Выбор направления научного исследования. Обоснование темы исследования, методов исследования».

Выбрать одно из направлений перспективного развития науки и техники. Применительно к выбранному направлению определить тему исследования, выделить объект и предмет исследования, сформулировать цель и задачи исследования, разработать гипотезу исследования.

Допускается выбор направления группой студентов (до 5 человек).

5. Комплексное задание «Написание научной статьи. Выбор журнала для публикации научной работы. Структура научной публикации».

Написание обзорной статьи по выбранному перспективному направлению развития науки и техники. Статья обязательно должна содержать следующие структурные элементы: Заголовок (название) статьи – Сведения об авторах – Аннотация – Ключевые слова – Основной текст статьи – Библиографические ссылки – Библиографический список.

6. Комплексное задание «Технико-экономическое обоснование целесообразности реализации студенческого инновационного проекта» (приветствуется объединение в группы по 5–10 обучающихся).

Студенческий инновационный проект должен отвечать требованиям актуальности и практической значимости. Это может быть: 1) проект, содержащий решения в области досуговой и учебной деятельности обучающихся БНТУ; 2) проект, соответствующий запросам на инновационные разработки реального сектора экономики Республики Беларусь (примерный перечень изложен на сайте проекта «100 идей для Беларуси» <https://100ideas.by/%d0%b8%d0%b4%d0%b5%d0%b8/>).

Технико-экономическое обоснование представляется в упрощенном виде при обязательном наличии следующих разделов:

- 1) описание проекта – актуальность, новизна, оригинальность;
- 2) цели и задачи, решаемые при реализации проекта;
- 3) преимущества проекта (технические, экономические, социальные);
- 4) производственный план проекта (программа производства в натуральном и стоимостном выражении; укрупненный расчет затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг));
- 5) размер необходимых инвестиций в проект с указанием источников финансирования (собственные или заемные. Если предполагается государственное участие, то указывается возможность получения субсидий от государства);
- 6) показатели эффективности проекта. Определяется чистый доход по проекту, на основе которого рассчитываются показатели эффективности. В обобщенном виде критерии эффективности инновационного проекта представлены в таблице 5 [33, с. 63].

Таблица 5

**Критерии оценки экономической эффективности
инновационных проектов**

Критерии эффективности проекта		Показатели	Условие эффективности
Статические критерии		Рентабельность инвестиций	> 0
		Статический срок окупаемости	$<$ срок жизни проекта
Динамические критерии	Стоимостные критерии	Чистый дисконтированный доход	≥ 0
		Годовой доход	≥ 0
	Критерии доходности	Внутренняя норма доходности	$<$ принятая процентная ставка E
		Индекс доходности	≥ 1
Критерии окупаемости	Динамический срок окупаемости	$<$ срок жизни проекта	

ЛИТЕРАТУРА

1. Родькин, О. И. Основы научных исследований и инновационной деятельности : пособие для студентов специальности 1-57 01 02 «Экологический менеджмент и аудит в промышленности» / О. И. Родькин, С. А. Лаптёнок. – Минск : БНТУ, 2022. – 110 с.
2. Наука [Электронный ресурс] // Российское общество «Знание». – Режим доступа: <https://znanierussia.ru/articles/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0>. – Дата доступа: 25.05.2024.
3. Гончаренко, И. А. Организация и методы научных исследований : пособие / И. А. Гончаренко, А. В. Ильюшонок. – Минск : УГЗ, 2021. – 252 с.
4. Басовский, Л. Е. Основы научных исследований : учебник / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 257 с.
5. Основы научных исследований : учебник для бакалавриата / под ред. О. В. Плебанек. – СПб. : Издательство Университета при МПА ЕврАзЭС, 2023. – 236 с.
6. Кузнецов, И. Н. Методика научного исследования [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для магистрантов и аспирантов // Минск : БГУ, 2012. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/38003>. – Дата доступа: 20.09.2023.
7. Об утверждении Инструкции о порядке формирования перечня научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертаций [Электронный ресурс] : постановление ВАК Респ. Беларусь, 8 июня 2009 г., № 3; в ред. от 27 марта 2024 г., № 2 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=T20901006>. – Дата доступа: 13.01.2024.
8. Индексы цитирования и библиометрические показатели [Электронный ресурс] : Лаборатория научных коммуникаций // Научная библиотека БНТУ. – Режим доступа: <https://library.bntu.by/laboratorija-nauchnyh-kommunikacij/indeksy-citirovaniya-i-bibliometricheskie-pokazateli/>. – Дата доступа: 20.03.2024.
9. О научно-технической информации [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 05 мая 1999 г. № 250-3; в ред. от 17.07.2023 № 292-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h19900250>. – Дата доступа: 23.04.2024.

10. Рекомендации по выполнению патентного поиска [Электронный ресурс] // БГУИР. – Режим доступа: https://www.bsuir.by/m/12_113415_1_98996.htm. – Дата доступа: 30.12.2023.

11. Пономарев, А. Б. Методология научных исследований: учеб. пособие / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.

12. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и порядок оформления = Сістэма стандартаў па інфармацыі, бібліятэчнай і выдавецкай справе. Справаздача аб навукова-даследчай рабоце. Структура і парадак афармлення : ГОСТ 7.32-2017. – Взамен ГОСТ 7.32-2001 : введ. РБ 01.07.2019. – Минск : Госстандарт Респ. Беларусь, 2019. – 32 с.

13. О порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертации [Электронный ресурс] : постановление ВАК Респ. Беларусь, 28 февр. 2014 г., № 3; в ред. от 22 авг. 2022 г., № 5 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=t21402786>. – Дата доступа: 13.01.2024.

14. О научной деятельности [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 21 октября 1998 г. № 708-ХІІІ : в ред. от 17.07.2023 № 300-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=V19600708>. – Дата доступа: 23.04.2024.

15. Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. – OECD Publishing. – Paris, 2015.

16. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : статистический сборник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2022. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/fcc/a3ad1rgewger5o1lyxr2fr9fq3yorrk2.pdf>. – Дата доступа: 20.10.2023.

17. Экономическая статистика. Наука и инновации [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/nauka/>. – Дата доступа: 20.10.2023.

18. О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2022 году [Электронный ресурс] : статистический бюллетень // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2023. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/statisticheskie-izdaniya/index_71087/. – Дата доступа: 20.10.2023.

19. Расходы на исследования и разработки. Вклад основных источников финансирования в поддержку науки [Электронный ресурс] // Национальный научно-технический портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.scienceportal.org.by/upload/Financing%20RD%20Analysis.pdf>. – Дата доступа: 23.01.2024.

20. Цели устойчивого развития в Беларуси: Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://sdgplatform.belstat.gov.by/target/9>. – Дата доступа: 13.01.2024.

21. Рейтинги стран [Электронный ресурс] // Журнал Scimago и рейтинг стран. – Режим доступа: <https://www.scimagojr.com/countrugank.php?year=2022>. – Дата доступа: 30.01.2024.

22. BLR in SCImago Institutions Rankings [Электронный ресурс] // Журнал Scimago и рейтинг стран. – Режим доступа: <https://www.scimagojr.com/rankings.php?country=BLR>. – Дата доступа: 31.01.2024.

23. О Национальной Академии наук Беларуси [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. № 159-З : в ред. от 04.01.2021 № 74-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H19800159>. – Дата доступа: 23.04.2024.

24. История Академии наук [Электронный ресурс] : Об Академии // Национальная академия наук Беларуси. – Режим доступа: <https://nasb.gov.by/rus/about/nasha-istoriya/>. – Дата доступа: 12.03.2024.

25. О Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 марта 2004 г., № 282; в ред. от 13 июля 2023 г. № 457 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C20400282>. – Дата доступа: 12.03.2024.

26. Об учреждении высшего образования [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования Респ. Беларусь, 16 сент.

2022 г., № 311 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22238818&p1=1&p5=0>. – Дата доступа: 30.03.2024.

27. Кодекс Республики Беларусь об образовании [Электронный ресурс] : Принят Палатой представителей 21 декабря 2021 г., одобрен Советом Республики 22 декабря 2021 г. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk1100243>. – Дата доступа: 12.05.2024.

28. Научно-исследовательская работа студентов ВГСПУ: организация и регламентирующие документы : метод. разработ. / сост. Т. С. Бородина, С. А. Комиссарова, С. Б. Спиридонова; науч. ред. В. В. Зайцев. – Волгоград : Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2012. – 54 с.

29. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З : в ред. от 06.01.2022 № 152-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11200425>. – Дата доступа: 20.02.2024.

30. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. – 4 th edition. – OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018.

31. Кузнецова, И. А. Развитие методологии статистического измерения инновационной деятельности в условиях реформирования международных стандартов / И. А. Кузнецова, С. Ю. Фридлянова // Вопросы статистики. – 2020. – № 27(1). – С. 29–52.

32. Маматова, Н. А. Теории инноваций : учебное пособие / Н. А. Маматова, А. В. Маматов. – Белгород : ИД «Белгород» НИУ «Бел-ГУ», 2017. – 100 с.

33. Экономика инноваций : пособие для студентов по направлению специальности 1-27 01 01-08 «Экономика и организация производства (приборостроение)» / Е. В. Гурина, Т. И. Серченя. – Минск : БНТУ, 2021. – 67, [1] с.

34. Васин, В. А. Государственные структуры в формировании, эволюции и взаимодействии национальных инновационных систем / В. А. Васин, Л. Э. Миндели. – М. : ИПРАН РАН, 2009. – 447 с.

Учебное издание

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пособие

для обучающихся по специальности 6-05-0718-01
«Инженерная экономика»

Составитель

СЕРЧЕНЯ Татьяна Ивановна

Редактор *К. С. Мельникова*

Компьютерная верстка *Н. А. Школьниковой*

Подписано в печать 07.02.2025. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 3,15. Тираж 100. Заказ 455.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.