



**Министерство образования Республики Беларусь**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»**

**Кафедра «Металлургия и технологии обработки материалов»**

# **ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## **ПРАКТИКУМ**

**по одноименной дисциплине  
для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины  
и технология обработки материалов давлением»  
дневной формы обучения**

**Гомель 2019**

УДК 000.89:621:002(075.8)  
ББК 34.5я73  
О-75

*Рекомендовано научно-методическим советом  
механико-технологического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 2 от 14.02.2018 г.)*

Составители: *Ю. Л. Бобарикин, С. Н. Целуева*

Рецензент: и. о. зам. директора по научной работе ИММС им. В. А. Белого НАН Беларуси  
канд. техн. наук *М. Ю. Целуев*

**О-75** **Основы** научных исследований и инновационной деятельности : практикум по од-  
ноим. дисциплине для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обра-  
ботки материалов давлением» днев. формы обучения / сост.: Ю. Л. Бобарикин, С. Н. Це-  
луева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 83 с. – Систем. требования: PC не ниже  
Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и вы-  
ше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Составлен в соответствии с учебной программой по дисциплине «Основы научных иссле-  
дований и инновационной деятельности». Приведены краткие теоретические сведения и порядок  
выполнения практических работ.

Для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов  
давлением» дневной формы обучения.

**УДК 000.89:621:002(075.8)**  
**ББК 34.5я73**

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2019

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

## Составление технического задания на научное исследование

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков составления технического задания на научное исследование.

### 1.1 Теоретические сведения

#### 1.1.1 Понятие технического задания

В научно-исследовательской и проектной деятельности широко используется понятие **объект**, в качестве которого рассматривается *изделие, процесс, объект строительства*, выделяемый как нечто самостоятельное и требующее оценки и документального сопровождения.

Процесс создания новых или усовершенствования существующих объектов всегда сопровождается разработкой проектной документации в установленном порядке. Начальным этапом таких работ является разработка технического задания (ТЗ).

**Техническое задание** – исходный документ на выполнение работ по разработке новых или усовершенствованию существующих объектов.

ТЗ составляется на все разработки и виды работ, необходимые для создания нового объекта. Как исходный документ на создание чего-то нового, ТЗ существует во всех областях деятельности, различаясь по названию, содержанию, порядку оформления (например, проектное задание в строительстве, боевое задание, домашнее задание, договор на литературное произведение и т.д.). ТЗ составляется и при создании творческого объекта (видеоролик, статья, графическое изображение, сайт).

Независимо от области применения ТЗ, **основное его назначение** – сформулировать требования к разрабатываемому объекту.

**Техническое задание устанавливает** основное назначение разрабатываемого объекта, его технические и тактико-технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предписание по выполнению необходимых стадий создания документации (конструкторской, технологической, программной и т.д.) и её состав, а также специальные требования.

ТЗ заявляет, с одной стороны, о потребностях общества в новых изделиях, с другой – о технических и технико-экономических характеристиках изделия.

СТБ 1218-2000 “Разработка и постановка продукции на производство. Термины и определения” устанавливает следующие **понятия термина “Техническое задание”**:

- **ТЗ на опытно-конструкторскую работу (ОКР)** (на разработку продукции), – исходный технический документ для разработки продукции и технической документации на нее, устанавливающий комплекс требований к продукции, а также к содержанию, объему и срокам проведения работ.
- **ТЗ на научно-исследовательскую работу (НИР)** – исходный технический документ для проведения НИР, устанавливающий требования к содержанию, объемам и срокам этих работ.

**ТЗ как термин в области информационных технологий** – это документ, содержащий исчерпывающую информацию, необходимую для постановки задач исполнителям на разработку, внедрение или интеграцию программного продукта, информационной системы, сайта, портала либо прочего ИТ-сервиса.

ТЗ является юридическим документом – как приложение включается в договор между заказчиком и исполнителем на проведение работ и является его основой: определяет порядок и условия работ, в том числе цель, задачи, принципы, ожидаемые результаты и сроки выполнения, основные характеристики и показатели проектируемого объекта, отражая обоснованные концепции, требования и пожелания заказчика. Задание представляет форму документированных входных данных проекта, включая исходные данные, требования к качеству и показатели качества проектной продукции. Таким образом, ТЗ задает объективные критерии, по которым в последующем можно контролировать выполнение работ.

Все изменения, дополнения и уточнения формулировок ТЗ обязательно согласуются с заказчиком и им утверждаются. Это необходимо и потому, что в случае обнаружения в процессе решения проектной задачи неточностей или ошибочности исходных данных возникает необходимость определения степени вины каждой из сторон-участниц разработки, распределения понесенных в связи с этим убытков.

Составление ТЗ – сложная и ответственная задача: многие данные ещё неизвестны, но то, как задание будет поставлено, способно облегчить или затруднить последующее проектирование. Специалисты считают, что грамотное ТЗ – это более 50 % успеха в решении задачи, а время, затраченное на его подготовку, – одно из лучших вложений, которые можно сделать в период проектирования.

ТЗ может быть чётко определено, например, когда всю работу ведет один человек, либо оно выдано авторитетным специалистом, либо не может быть подвергнуто сомнению (госзаказ).

Как инструмент коммуникации при общении заказчика и исполнителя, **ТЗ позволяет:**

- **обеим сторонам:**
  - представить готовый продукт;
  - выполнить предварительную проверку готового продукта (приёмочное тестирование – проведение испытаний);
  - уменьшить число ошибок, связанных с изменением требований в результате их неполноты или ошибочности (на всех стадиях и этапах создания, за исключением испытаний).
- **заказчику:**
  - осознать, что именно ему нужно, в том числе, опираясь на существующие на данный момент технические возможности и свои ресурсы;
  - требовать от исполнителя соответствия продукта всем условиям, оговоренным в ТЗ.
- **исполнителю:**
  - понять суть задачи, показать заказчику “технический облик” будущего объекта;
  - спланировать выполнение проекта и работать по намеченному плану;
  - отказаться от выполнения работ, не указанных в ТЗ.

### **1.1.2 Место ТЗ в структуре проектирования**

**Проектирование**, как целенаправленная деятельность, обладает определённой структурой, т.е. последовательностью и составом стадий и этапов, совокупностью процедур и привлекаемых технических средств, взаимодействием участников процесса.

Проектирование представляет собой один из видов работ, результатом которых является продукция (проект) в виде комплекта проектной документации на объект проектирования. Проект предназначен

для создания объекта, его эксплуатации, ремонта и ликвидации, а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых этот объект был разработан.

Термин “Проект” в области деятельности “Управление проектами” применяется в значении “программа”, “план действий”, “комплекс работ”.

### **Структура процесса проектирования**

В структуре процесса проектирования выделяют *внешнее* и *внутреннее* проектирование.

Решение любой задачи начинается с её осмысления и уточнения исходных данных. Требования заказчика, сформулированные на языке предметной области и представленные в виде ТЗ, – первая и обязательная стадия работ. Исполнитель выполняет ее совместно с заказчиком. Такие работы относят к **внешнему проектированию**, подчеркивая, что разработка объекта начинается уже с постановки задачи и формирования ТЗ и ведётся совместно с заказчиком. Важным результатом здесь является согласование целей разработки и назначения проектируемого объекта (его функций), системы показателей качества.

Внешнее проектирование позволяет определить принципиальную разрешимость поставленной задачи по созданию объекта и состоит в выполнении необходимых научно-исследовательских работ, изучении возможных подходов, методов, инструментария, технологий и т.п. Результаты оформляются в виде отчета по стадии НИР, на основании которого формулируется ТЗ, учитывающее анализ результатов предварительных исследований, расчётов и моделирования.

**Внутреннее проектирование** образуют стадии работ, регламентированные ГОСТ 2.103-2013 “ЕСКД. Стадии разработки”:

- **Разработка проектной документации**, включающая:
  - разработку технического предложения;
  - разработку эскизного проекта,
  - разработку технического проекта.
- **Разработка рабочей документации**, включающая:
  - разработку конструкторской документации (КД) опытного образца (опытной партии) изделия;
  - разработку КД на изделие серийного (массового) производства;
  - разработку КД на изделие единичного производства.

ТЗ составляется на все разработки и виды работ, необходимые для создания объекта. Выполнение работ каждой стадии проектирования нового или усовершенствования существующего объекта всегда осуществляется на основе ТЗ, разработанного предварительно, в том числе как результат выполнения работ на предыдущей стадии. Следовательно, каждая стадия проектирования объекта завершается составлением ТЗ на выполнение работ следующей стадии проектирования.

Таким образом, *ТЗ может составляться на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР)*. В этом случае оно должно предшествовать стадиям выполнения таких работ и определять их. Следовательно, НИР, как одна из стадий внешнего проектирования, всегда выполняется в соответствии с ТЗ, которое разрабатывается предварительно.

*ТЗ может составляться на выполнение проектных работ, относящихся к стадиям внутреннего проектирования.* В этом случае оно основывается на результатах выполненных НИР, научного прогнозирования, экономических исследований, изучения патентной документации и пр. и составляется после выполнения предыдущих стадий.

В любом случае требования, включаемые в ТЗ, должны основываться на современных достижениях науки и техники, на итогах выполненных ранее работ.

### **1.1.3 Порядок разработки, состав оформления и утверждения задания на НИР, ОКР и ОТР**

Существуют стандартные требования к порядку разработки, составу оформления и утверждения ТЗ на выполнение НИР, ОКР, опытно-технологических работ (ОТР) и на проектирование объектов на стадиях внутреннего проектирования.

Различают порядок разработки, оформления, утверждения и требований к составу ТЗ на обоснование инвестиций, на выполнение рабочего проекта и на выполнение рабочей документации. Во всех случаях ТЗ является неотъемлемой частью договора.

**Основными ТНПА, регламентирующими деятельность по составлению ТЗ, являются:**

- СТБ 1080-2011 “Порядок выполнения НИР, ОКР и ОТР по созданию научно-технической продукции”;
- ТКП 424-2012 “Порядок разработки и постановки продукции на производство”;

- Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь № 25 от 13.11.2009 г. “Об утверждении примерной формы договора на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ”;

- ГОСТ 25123-82 “Машины вычислительные и системы обработки данных. Техническое задание. Порядок построения, изложения и оформления”;

- ГОСТ 34.602-89 “Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы”.

- ГОСТ 19.201-78 “Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению”.

**СТБ 1080-2011 “Порядок выполнения НИР, ОКР и ОТР по созданию научно-технической продукции”** регламентирован порядок и требования к разработке ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР:

1. ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР является основным исходным документом, определяющим необходимые требования к создаваемой научно-технической продукции (НТП).

2. Разработку ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР осуществляют на основании требований заказчика, анализа перспектив развития науки и техники в данной области с учетом прогнозируемых показателей научно-технического уровня и требований рынка.

- Если НИР охватывает несколько видов научной деятельности, то, как правило, требуется дополнительно разработка отдельных ТЗ по каждому из этих видов.

- Если по выполняемой теме НИР, ОКР и ОТР проводятся исследования и изготавливаются экспериментальные (опытные и др.) образцы нескольких изделий и если требования по каждому изделию различны, то необходима разработка отдельных ТЗ на каждое изделие.

3. ТЗ разрабатывают одновременно с оформлением договора на выполнение НИР, ОКР и ОТР, которое должно входить в состав комплекта документов, прилагаемых к договору. В отдельных случаях по взаимной договоренности исполнителя и заказчика разработка ТЗ может планироваться в виде отдельного этапа или входить в состав работ, выполняемых по первому этапу НИР, ОКР и ОТР.



4. При инициативной разработке допускается в качестве ТЗ использовать другой документ (протокол, решение и т. д.), имеющий достаточные исходные данные для выполнения НИР, ОКР и ОТР.

5. ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР утверждает заказчик. Срок утверждения ТЗ не должен превышать 10 дней с даты его получения.

6. В случае привлечения к выполнению НИР, ОКР и ОТР соисполнителей, условия для них устанавливаются по самостоятельным договорам и (или) на основании отдельных ТЗ.

7. Разработку и утверждение ТЗ в случае инициативной разработки НИР, ОКР и ОТР осуществляет исполнитель в установленном у него порядке.

8. ТЗ на выполнение ОКР и ОТР подлежит согласованию с изготовителем продукции, если он определен к моменту разработки ТЗ.

9. Изменения в утвержденные ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР могут вноситься на любом этапе НИР, ОКР и ОТР на основании предложений заказчика или согласованных с заказчиком предложений исполнителя.

Изменение должно быть оформлено в виде дополнения к ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР, которое согласовывают и утверждают в том же порядке, что и ТЗ. Дополнение к ТЗ состоит из вводной части, в которой приводят обоснование вносимых изменений и изменяемых разделов, а также номера и содержание новых и изменяемых (отменяемых) пунктов ТЗ. После выпуска дополнения на титульном листе ТЗ делают запись:

«Действует с дополнением \_\_\_\_\_».  
номер дополнения

Изменения в ТЗ на инициативную разработку НИР, ОКР и ОТР вносятся исполнителем в аналогичном порядке.

10. ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР хранится исполнителем вместе с договором. После окончания срока действия договора учет и хранение ТЗ осуществляют в порядке, установленном законодательством.

11. Форма титульного листа ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР приведена в приложении А.

12. Форма ТЗ на НИР и ОКР регламентирована Постановлением Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь № 25 от 13.11.2009 и приведена в приложениях Б и В соответственно.

В соответствии с ТКП 424-2012 “Порядок разработки и постановки продукции на производство” создание новой или усовершенствованной продукции (услуг) в рамках научно-технической деятельности (проектов) предусматривает:

- формирование целей, задач и методов реализации работ;
- разработку технической документации на изготовление и испытание опытных образцов новой или усовершенствованной продукции (технологий);
- постановку продукции на производство или внедрение новых технологий.

Технические требования (ТТ) к новой или усовершенствованной продукции (технологии) излагают в ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР.

ТКП 424-2012 регламентировано следующее *содержание ТЗ* на разработку новой или усовершенствованной продукции, которое устанавливает технические требования в документах на разработку новой или усовершенствованной продукции:

1. ТЗ или другой документ на выполнение работ по разработке новой или усовершенствованной продукции (технологии) разрабатывает разработчик (по согласованию с заказчиком) и оно является неотъемлемой частью комплекта договорных документов на выполнение НИР, ОКР и ОТР.

2. Требования к новой или усовершенствованной продукции разрабатывает разработчик по согласованию с заказчиком.

3. Документы, содержащие ТТ к новой или усовершенствованной продукции (технологии) подписывает (утверждает) заказчик.

4. В документах на разработку новой или усовершенствованной продукции единичного и мелкосерийного производства, собираемой на месте эксплуатации, могут приводиться требования к порядку и срокам поставки, хранения, монтажа, наладки, испытаний, приемки, технического обслуживания и ремонта.

5. В документах, содержащих ТТ к усовершенствованной продукции (технологии) могут приводиться только те требования, которые отличают ее от выпускаемой.

6. Общие требования ко всем изделиям группы устанавливают в том случае, если группа изделий имеет характерную общностью конструкции и (или) назначения.

7. Требования, обеспечивающие безопасность жизни, здоровья и имущества граждан, охрану окружающей среды и электромагнитную

совместимость, устанавливают к новой или усовершенствованной продукции (технологии) в том случае, если ее использование способно причинить вред здоровью или имуществу граждан, а также окружающей среде.

8. Изменения в утвержденные документы, содержащие ТТ на разработку новой или усовершенствованной продукции (технологии), могут вноситься на любом этапе разработки продукции на основании предложений заказчика или по согласованию с ним и оформляются в виде дополнения. Порядок согласования и утверждения дополнения соответствует порядку согласования и утверждения самого документа на разработку.

9. Дополнение состоит из вводной части, где указывают обоснование вносимых изменений, и изменяемых разделов, в которых приводят номера и содержание новых и изменяемых (отменяемых) пунктов.

После утверждения и согласования дополнения на титульном листе делают запись:

«Действует с дополнением \_\_\_\_\_».  
(номер дополнения)

Форма титульного листа ТЗ на разработку новой или усовершенствованной продукции и приведена в приложении Г.

Содержание ТЗ на разработку новой или усовершенствованной продукции приведено в приложении Д.

## **1.2 Порядок выполнения работы**

1. Изучить теоретическую часть практической работы, записав в отчет основные теоретические сведения.

2. Получить у преподавателя тематику для составления ТЗ.

3. Составить ТЗ по предложенной преподавателем тематике в соответствии с правилами его составления и оформления, представленными в теоретической части и приложениях А...Д практической работы. В случае, если тематика связана с машинами вычислительными и системами обработки данных либо с автоматизированными системами, то при составлении и оформлении ТЗ следует руководствоваться ГОСТ 25123-82, ГОСТ 34.602-89 и ГОСТ 19.201-78.

При составлении ТЗ необходимо формулировать информацию разделов, подразделов конкретно, понятно, лаконично с использованием отраслевой терминологии. Требования каждого раздела ТЗ

необходимо располагать в порядке убывания степени их важности, характера и формулировать так, чтобы исключить возможность их неоднозначного толкования.

4. Оформить отчет о практической работе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Что называется техническим заданием и каково его основное назначение?
2. Что устанавливает техническое задание?
3. Дайте формулировку ТЗ на ОКР и ТЗ на НИР по СТБ 1218-2000.
4. Что представляет собой ТЗ в области информационных технологий?
5. Почему ТЗ является юридическим документом?
6. Какие преимущества дает ТЗ как инструмент коммуникации между заказчиком и исполнителем?
7. Какую структура должен иметь процесс проектирования?
8. Каково место ТЗ в структуре проектирования?
9. Какие ТНПА регламентируют деятельность по составлению ТЗ?
10. Какой порядок и основные требования к разработке ТЗ на выполнение НИР, ОКР и ОТР в устанавливает СТБ 1020-2011?
11. Каким должно быть содержание ТЗ в соответствии с ТКП 424-2012?

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)

**Форма титульного листа технического задания**

СОГЛАСОВАНО<sup>1</sup>

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

подпись      инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

подпись      инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на разработку \_\_\_\_\_

наименование НИР, ОКР и ОТР

Действует с дополнением<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

номер дополнения

РАЗРАБОТЧИК<sup>3</sup>

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

подпись      инициалы, фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

<sup>1</sup> Заполняют при необходимости согласования ТЗ. В случае большого количества согласующих подписей вводится второй лист. При этом в конце титульного листа указывают «Продолжение на следующем листе», а в верхнем правом углу второго листа – «Продолжение титульного листа».

<sup>2</sup> Заполняют при выпуске дополнения к ТЗ.

<sup>3</sup> При инициативной разработке не заполняют.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(рекомендуемое)

**Приложение 1 к примерной форме договора на выполнение НИР,  
ОКР и ОТР**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение НИР по договору №

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1 Основание для выполнения НИР \_\_\_\_\_

(наименование документа, на основании которого выполняется работа)

2 Сроки выполнения \_\_\_\_\_

(указываются начальный и конечный сроки)

3 Цель, задачи и исходные данные для выполнения НИР

\_\_\_\_\_ (цель выполнения, решаемые проблемы, перечень предшествующих результатов

\_\_\_\_\_ интеллектуальной деятельности, в том числе охраняемых как патентной, так и

\_\_\_\_\_ беспатентной формами охраны, на базе которых выполняется НИР)

4 Этапы НИР \_\_\_\_\_

(указываются необходимые этапы выполнения работы)

5 Основные требования к результатам НИР \_\_\_\_\_

(технические, экономические

\_\_\_\_\_ и другие требования, которые должны быть достигнуты при выполнении работы)

6 Способ реализации НИР \_\_\_\_\_

(пути использования результатов НИР)

7 Перечень документации, предъявляемой по окончании НИР

\_\_\_\_\_ (документы, предъявляемые для рассмотрения и приемки)

8 Порядок рассмотрения, сдачи и приемки НИР \_\_\_\_\_

(необходимость

\_\_\_\_\_ рецензирования, рассмотрения на научно-техническом совете Исполнителя,

\_\_\_\_\_ составления отчетов по этапам НИР и их приемки комиссией)

9 Требования по обеспечению конфиденциальности \_\_\_\_\_

10 Приложения \_\_\_\_\_  
(перечень справочно-информационных, патентных

и других материалов)

От Заказчика:

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

От Исполнителя:

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Приложение 2 к примерной форме договора на выполнение НИР,  
ОКР и ОТР**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выполнение ОК(Т)Р

по договору №

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1 Основание для выполнения ОК(Т)Р \_\_\_\_\_  
(наименование документа, на

основании которого выполняется работа)

2 Сроки выполнения \_\_\_\_\_  
(начальный и конечный сроки)

3 Организация - исполнитель ОК(Т)Р \_\_\_\_\_

4 Организация-изготовитель<sup>4</sup> \_\_\_\_\_

5 Цель, задачи, назначение ОК(Т)Р \_\_\_\_\_  
(цель выполнения, характеристика

области применения, технический уровень, функциональное назначение,

потребительские качества)

6 Состав ОК(Т)Р \_\_\_\_\_  
(техническая документация, опытный образец

(опытная партия)

7 Основные требования:<sup>5</sup>

7.1 технические требования;

7.2 требования к конструкторскому устройству;

7.3 показатели назначения (технические характеристики, показатели использования сырья, материалов, энергии и т.д.);

<sup>4</sup> Указывается при необходимости

<sup>5</sup> Для ОК(Т)Р, результатом которой не является изделие техники, требования, указанные в подпунктах (7.1...7.13), в ТЗ могут не включаться.



- 7.4 требования к надежности;
  - 7.5 требования к технологичности;
  - 7.6 требования к уровню унификации и стандартизации;
  - 7.7 требования к безопасности и экологии;
  - 7.8 эстетические и эргономические требования;
  - 7.9 требования к дизайну;
  - 7.10 требования к метрологическому обеспечению;
  - 7.11 требования к патентной чистоте;
  - 7.12 требования к маркировке и упаковке;
  - 7.13 требования к экспортированию, эксплуатации, хранению, ремонту;
  - 7.14 иные требования.
- 8 Требования к составным частям ОК(Т)Р.
- 9 Экономические показатели.
- 10 Потребительские свойства (качества).
- 11 Этапы ОК(Т)Р (при необходимости).
- 12 Порядок рассмотрения, сдачи и приемки результатов ОК(Т)Р.
- 13 Требования по обеспечению конфиденциальности в отношении результатов ОК(Т)Р.
- 14 Приложения.

От Заказчика:

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

От Исполнителя:

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

**Приложение Г**  
(рекомендуемое)

**Форма титульного листа ТЗ на разработку новой или  
усовершенствованной продукции**

СОГЛАСОВАНО<sup>6</sup>

\_\_\_\_\_

(указывают должность согласующего лица)

\_\_\_\_\_

(подпись)            (инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_

(указывают должность утверждающего лица)

\_\_\_\_\_

(подпись)            (инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на \_\_\_\_\_

(указывают наименование выполняемой работы или разрабатываемой продукции)

Изготовитель<sup>7</sup>

\_\_\_\_\_

(должность руководителя  
организации изготовителя)

\_\_\_\_\_

(подпись)            (инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

Исполнитель \_\_\_\_\_

(указывают полное наименование организации исполнителя)

<sup>6</sup> Заполняют при необходимости согласования.

<sup>7</sup> Заполняют, когда изготовление опытных образцов (опытной партии), освоение серийного производства предусматривается организацией, не являющейся организацией –исполнителем работы.

**Приложение Д**  
(рекомендуемое)

**Содержание ТЗ на разработку новой или усовершенствованной продукции**

1 Наименование и область применения (использования) продукции \_\_\_\_\_

2 Основание для разработки \_\_\_\_\_  
(указывают наименование документа, на основании которого должна разрабатываться продукция)

Сроки выполнения: начало «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
окончание «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3 Разработчик \_\_\_\_\_  
(указывают наименование организации исполнителя)

4 Изготовитель \_\_\_\_\_  
(указывают наименование организации изготовителя)

5 Цель и назначение разработки \_\_\_\_\_  
(указывают основную цель выполнения работы, (повышение технического уровня, функциональности, потребительские свойства и др.), решаемые задачи, обеспечивающие достижение основной цели)

6 Источник финансирования \_\_\_\_\_  
(указывают источник финансирования)

7 Технические требования

7.1 Требования назначения \_\_\_\_\_  
(указывают показатели назначения или потребительские свойства, установленные в ТНПА или в результате маркетинговых исследований)

7.2 Состав продукции \_\_\_\_\_  
(указывают составные части изделия, входящие в его состав, имеющие самостоятельные документы на поставку)

7.3 Конструктивные требования \_\_\_\_\_  
(указывают требования по габаритным размерам, дизайну и др.)

7.4 Требования экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии \_\_\_\_\_  
(указывают требования по энергоэффективности, материалоемкости, использованию сырья и материалов)

7.5 Требования стойкости к внешним воздействиям \_\_\_\_\_  
(указывают требования к стойкости к внешним воздействиям для определенных условий эксплуатации (применения))

7.6 Требования к надежности \_\_\_\_\_  
(указывают требования по долговечности, ремонтности)

годности, техническому обслуживанию, безотказности)

7.7 Требования к технологичности \_\_\_\_\_  
(указывают показатели, характеризующие уровень соответствия технических решений высокотехнологичным производствам)

7.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды \_\_\_\_\_  
(указывают

ТНПА, устанавливающие требования безопасности и экологические требования к соответствующей продукции)

7.9 Требования к совместимости \_\_\_\_\_  
(указывают требования конструктивной, электромагнитной, программной совместимости)

7.10 Требования к взаимозаменяемости и унификации \_\_\_\_\_  
(указывают характе-

ристики взаимозаменяемых и требования по применению унифицированных составных частей, комплектующих)

7.11 Требования эргономики \_\_\_\_\_  
(указывают требования, обеспечивающие удобство эксплуатации (применения), снижающие воздействие на оператора (пользователя)

7.12 Требования к патентной чистоте \_\_\_\_\_  
(указывают требования, обеспечивающие патентную чистоту (для планируемого сектора (региона) рынка)

7.13 Требования к составным частям продукции (при наличии), исходным и эксплуатационным материалам \_\_\_\_\_  
(указывают требования к составным

частям, поставляемым по кооперации, комплектующим, заготовкам и материалам, в том числе расходным при эксплуатации)

7.14 Условия эксплуатации (использования), требования к техническому обслуживанию и ремонту (при необходимости) \_\_\_\_\_  
(указывают

требования по условиям эксплуатации, к системе гарантийного ремонта, заготовкам сервисного технического обслуживания и ремонта)

7.15 Требования к маркировке и упаковке \_\_\_\_\_  
(указывают требования к маркировке

продукции, в том числе к нанесению знаков соответствия ТНПА в области безопасности и охраны окружающей среды)

7.16 Требования к транспортировке и хранению \_\_\_\_\_  
(указывают требования,

обеспечивающие транспортировку продукции определенным видом транспорта и условиям, обеспечивающим ее сохранность при транспортировке и хранении)

7.17 Требования к метрологическому обеспечению \_\_\_\_\_  
(указывают требования к

\_\_\_\_\_ точности измерений, обеспечивающих признание их результатов)

7.18 Дополнительные требования \_\_\_\_\_  
(указывают необходимые требования, не нашедшие отражения в (7.1...7.17))

8 Экономические показатели \_\_\_\_\_  
(указывают значения технологической трудоемкости (лимитной) и цены продукции)

9 Стадии и этапы разработки (при необходимости) \_\_\_\_\_  
(указывают обязательные

\_\_\_\_\_ этапы проектирования и разработки ТД, программного обеспечения)

10 Порядок контроля и приемки, материалы, предъявляемые по окончании отдельных стадий (этапов) и работы в целом \_\_\_\_\_  
(указывают объемы, виды,

\_\_\_\_\_ методы контроля и приемки результатов работ, полученных на отдельных этапах и работы в целом или ссылку на технические нормативные правовые акты)

11 Количество изготавливаемых опытных образцов \_\_\_\_\_  
(указывают количество

\_\_\_\_\_ опытных образцов (объем опытной партии), подлежащих изготовлению в процессе выполнения работы)

12 Приложения \_\_\_\_\_  
(указывают перечни справочно-информационных, патентных и других материалов)

8

**От ЗАКАЗЧИКА**

**От ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

М.П.

8 Примечание – в зависимости от вида, назначения, условий производства и эксплуатации продукции допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

### Информационный поиск с использованием рациональных приемов работы с научной литературой и патентной информацией

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков поиска информации с использованием рациональных приемов работы с научной литературой и патентной информацией.

#### Материалы, оборудование, средства технического оснащения

1. учебная аудитория, оснащенная персональными компьютерами, подключенными к сети Internet;
2. СТБ 1180-99 “Патентные исследования. Содержание и порядок проведения” с изменениями и дополнениями по состоянию на дату выполнения практической работы;
3. ГОСТ 7.32-2001 “Система стандартов по информации. Библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления” с изменениями и дополнениями по состоянию на дату выполнения практической работы.

### 2.1 Теоретические сведения

#### 2.1.1 Основные понятия в сфере информации

Термин “**информация**” происходит от латинского слова “**informatio**”, что означает *сведения, разъяснения, изложение*.

**Информация** – это совокупность каких-либо сведений, данных, передаваемых устно, письменно либо другим способом (например, с помощью звуковых или световых сигналов, электрических и нервных импульсов, перепадов давления или температуры и т.д.).

*Законом Республики Беларусь от 10 ноября 2008 г. № 455-З “Об информации, информатизации и защите информации”* установлены следующие термины и их определения в сфере информации и информатизации:

**Информация** – сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

**Информатизация** – организационный, социально-экономический и научно-технический процесс, обеспечивающий условия для

формирования и использования информационных ресурсов и реализации информационных отношений.

**Информационная система** – совокупность банков данных, информационных технологий и комплекса (комплексов) программно-технических средств.

**Информационная сеть** – совокупность информационных систем либо комплексов программно-технических средств информационной системы, взаимодействующих посредством сетей электросвязи.

**Пользователь информационной системы и (или) информационной сети** – субъект информационных отношений, получивший доступ к информационной системе и (или) информационной сети и пользующийся ими.

**Информационная технология** – совокупность процессов, методов осуществления поиска, получения, передачи, сбора, обработки, накопления, хранения, распространения и (или) предоставления информации, а также пользования информацией и защиты информации.

**Информационная услуга** – деятельность по осуществлению поиска, получения, передачи, сбора, обработки, накопления, хранения, распространения и (или) предоставления информации, а также защиты информации.

**Информационные отношения** – отношения, возникающие при поиске, получении, передаче, сборе, обработке, накоплении, хранении, распространении и (или) предоставлении информации, пользовании информацией, защите информации, а также при применении информационных технологий.

**Информационный посредник** – субъект информационных отношений, предоставляющий информационные услуги обладателям и (или) пользователям информации.

**Информационный ресурс** – организованная совокупность документированной информации, включающая базы данных, другие совокупности взаимосвязанной информации в информационных системах.

*Законом Республики Беларусь от 5 мая 1999 г. № 250-3 “О научно-технической информации”* установлены следующие **термины и их определения в сфере научно-технической информации (НТИ):**

**Научно-техническая информация** – сведения о документах и фактах, получаемых в ходе научной, научно-технической, инновационной и общественной деятельности.

**Справочно-информационные фонды** – совокупность упорядоченных первичных документов, зафиксированных на бумажных, аудиовизуальных, машинных и других материальных носителях, и справочно-поискового аппарата, предназначенных для удовлетворения информационных потребностей пользователей (потребителей) научно-технической информации.

**Документированная научно-техническая информация** – зафиксированная на материальном носителе научно-техническая информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать.

**Система научно-технической информации (СНТИ)** – упорядоченная совокупность ресурсов НТИ и организационно-технологических средств, реализующих процессы создания, сбора, обработки, систематизации, поиска и предоставления НТИ для удовлетворения потребностей государства, юридических и физических лиц.

**Ресурсы научно-технической информации** – документированная НТИ, организованная в справочно-информационные фонды и базы научно-технических данных.

**Объектами научно-технической информации** являются:

- документированная научно-техническая информация;
- ресурсы научно-технической информации;
- системы научно-технической информации. СНТИ представляет собой систему взаимосвязанных органов, осуществляющих совместную научно-информационную деятельность с согласованным разделением функций (по видам обработки, информации, тематике, территории и (или) другими признаками).

**Научная информация** – логическая информация, получаемая в процессе познания, которая адекватно отражает закономерности объективного мира и используется в общественно-исторической практике.

**Основные признаки научной информации:**

- приобретается в процессе познания закономерностей объективной действительности, основой которой является практика, и подается в соответствующей форме;
- представляет собой документированные или публично раскрытые сведения об отечественных и зарубежных достижениях науки, техники, производства, полученные в процессе научно-исследовательской, опытно-конструкторской, производственной и общественной деятельности.



Для проведения научных исследований необходимо иметь актуальную информацию о современных научных исследованиях и разработках, которую можно оперативно получить при использовании информационных технологий.

В настоящее время основным источником получения такой информации является **информационная система**, представляющая собой взаимосвязанную совокупность информационных, технических, программных, математических, организационных, правовых, эргономических, лингвистических, технологических и других средств, а также персонала, и предназначенная для сбора, обработки, хранения и выдачи информации и принятия решений.

Информационная система предназначена для своевременного обеспечения ее пользователей надлежащей информацией, то есть для удовлетворения конкретных информационных потребностей в рамках определенной предметной области, при этом результатом функционирования информационных систем является информационная продукция – документы, информационные массивы, базы данных и пр. .

Составляющими элементами информационной системы являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, различного рода технологические и программные средства и т.д..

### **2.1.2 Первичные и вторичные документы и издания**

**Научный документ** – это исторически обусловленная разновидность материального носителя, на котором тем или иным способом закреплены (записаны) научные сведения (данные) или научная информация, причем научный документ обязательно должен быть снабжен указанием, кем и когда он создан.

Под научным документом, как правило, понимают материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для ее хранения и использования.

#### **По форме различают научные документы:**

- текстовые (книги, журналы, рукописи);
- графические, или изобразительные (чертежи, схемы, графики, планы, карты, диаграммы);
- электронные, в том числе цифровые и аудиовизуальные.

**В зависимости от характера содержащихся в них данных, научные документы разделяют на:**

- первичные;
- вторичные.

**Первичные документы** – документы, содержащие непосредственные результаты научных исследований и разработок, новые научные сведения, факты, идеи.

К ним относятся книги, брошюры, периодические издания, патентная документация, нормативно-техническая документация, промышленные каталоги, конструкторская документация, отчетная научно-техническая документация по НИР, ОКР и ОТР, депонированные рукописи, переводы научно-технической литературы и документации, другие публикуемые и непубликуемые научно-технические документы.

**Первичные документы классифицируют на:**

- *опубликованные* – книги, брошюры, монографии, сборники, тезисы докладов, периодические издания, продолжающиеся издания, стандарты, каталоги, рекламные издания;
- *неопубликованные* – отчеты о НИР, диссертации и авторефераты диссертаций, описания программ, проекты, сметы, депонированные рукописи;
- *непубликуемые* – документы одноразового использования, необходимые для принятия управленческих решений (например, бухгалтерская документация).

**Вторичные документы** получены в результате аналитико-синтетической и логической переработки сведений или данных, содержащихся в первичных документах (аннотации, рефераты, обзоры).

Вторичные документы оперативно извещают о появлении первичных документов и в сжатом виде излагают основное их содержание. Ко вторичным документам относят справочники, энциклопедии, каталоги, карточки.

**Вторичные научные документы классифицируют на:**

- *справочные;*
- *обзорные;*
- *реферативные;*
- *библиографические.*

Первичные научные документы также называют источниками, а вторичные – литературой.

Научные документы являются результатом различных этапов научной (инновационной) деятельности, последовательность которых определяет **виды научных документов, возникающих при выполнении НИР:**

- препринты;
- тезисы докладов на научных конференциях, семинарах и т. п.;
- краткие научные сообщения и письма в научные журналы;
- статьи в научных журналах и сборниках научных работ;
- депонированные рукописи;
- отчеты;
- диссертации и авторефераты диссертаций;
- монографии.

В приведенном списке от первого к последнему виду, в целом, возрастает полнота представленной информации, но снижается оперативность ее представления и, соответственно, новизна.

Научные документы являются своеобразной базой, на которую опираются документы других типов (производственно- практические, учебные, научно-популярные, справочные), и основным видом документов, используемым в научной работе.

### **Патентная документация**

Особое значение для научно-технической и исследовательской деятельности имеет патентная документация как один из основных источников информации, необходимой для разработчиков новой техники с целью определения научно-технического уровня создаваемой продукции и обеспечения патентной чистоты объектов техники.

**Патентный документ** – документ, который содержит сведения о научно-технических и проектно-конструкторских разработках, заявленных или признанных изобретениями, полезными моделями, промышленными образцами, и сведения об охране прав изобретателей, патентовладельцев, владельцев свидетельств на объекты промышленной собственности (на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, программы для ЭВМ, базы данных).

В патентном документе содержится информация научно-технического, юридического и экономического характера, служащая для фиксирования и защиты прав изобретателей, патентообладателей и для

установления приоритета патентуемых и запатентованных изобретений. Он подлежит юридической охране государства, подтверждается выводами государственной экспертизы и не может содержать непроверенных данных.

**Основным охраняемым патентным документом**, который удостоверяет права автора на изобретение, является *патент* или *авторское свидетельство*.

**Патентная документация** – это совокупность публикуемых и непубликуемых патентных документов.

Патентная документация разделяется на *первичную* и *вторичную*.

К *первичной патентной документации* относятся описания изобретений, промышленных образцов, полезных моделей и товарных знаков, а также другие первичные документы, которые прилагаются к заявке на изобретение (промышленный образец, полезную модель, товарный знак), рефераты, аннотации, формула изобретения.

Существуют также *первичные непубликуемые научные документы*: научно-технические отчеты, диссертации, депонированные рукописи, научные переводы, конструкторская документация и др. .

К *вторичной патентной документации* относятся государственные библиографические указатели (бюллетени) патентной документации, содержащие библиографические описания, аннотации, рефераты, патентные формулы изобретений.

**Патентная литература** – совокупность документальных источников или опубликованных данных об охраняемых объектах.

К патентной литературе относятся: описания изобретений, рефераты, аннотации, информационные издания и др. материалы, созданные на основе описаний, способные обеспечить поиск необходимой патентной информации, содержащейся в литературе. Патентная литература является составной частью научно-технической литературы.

Важнейшим источником информации об изобретениях являются непосредственно описания к патентам, авторским свидетельствам и другие виды патентных документов, выдаваемых на изобретения. Важность их состоит в том, что наряду со статусом юридического документа, закрепляющего права изобретателя, они являются ценным источником технической информации.

**Патентные описания** – это брошюры или отдельные листки, где исчерпывающе изложена суть изобретения. Патентные описания доступны всем заинтересованным лицам.

Патентная документация используется для проведения патентных исследований – исследований технического уровня и тенденций развития объектов техники, их патентоспособности, патентной чистоты, конкурентоспособности на основе патентной и другой информации.

Источником патентной информации каждой страны являются патентные фонды. К электронным версиям этих фондов в настоящее время имеется доступ через Интернет.

**Патентный поиск** – это разновидность информационного поиска, осуществляемого в фондах патентной документации с целью обеспечения патентоспособности технического решения или патентной чистоты объекта.

Сведения о новых решениях появляются в патентах на 3...4 года раньше, чем в научно-технических журналах и на 5...10 лет опережают публикации в монографиях и учебниках. Поэтому при планировании НИР патентный поиск проводят по документации последних 7...10 лет.

Наиболее эффективным способом проведения патентных исследований является просмотр патентов и изобретений в банках данных патентных фондов. Электронные версии различных патентных фондов обладают разными возможностями поиска и предоставления патентной информации: некоторые базы данных предоставляют как любые варианты поиска информации, так и полные тексты патентов, а некоторые – только ограниченные варианты поиска и краткий реферат патента.

Проведение патентного поиска регламентируется *СТБ 1180-99 “Патентные исследования. Содержание и порядок проведения”*.

#### ***Традиционный поиск патентной информации***

При проведении патентного поиска во внимание следует принимать как патенты, так и патентные заявки.

Все источники патентной информации, имеющиеся в республике Беларусь, в полном объеме представлены в Республиканской научно-технической библиотеке (РНТБ). Из них наиболее оперативными источниками являются патентные бюллетени, издаваемые патентными ведомствами стран поиска, и полные описания к заявкам, выложенным для всеобщего ознакомления до проведения экспертизы по существу, поиск по которым проводится по классификационным материалам и справочно-поисковому аппарату к патентному фонду.

Национальным центром интеллектуальной собственности (НЦИС) Республики Беларусь издается официальное ежеквартальное издание “Изобретения. Полезные модели. Промышленные образцы” в котором публикуются:

- сведения о заявках на изобретения, прошедших предварительную экспертизу и выложенных для всеобщего ознакомления;
- сведения о международных заявках на изобретения, вступивших в национальную фазу в Республике Беларусь;
- сведения о патентах на изобретения;

В настоящее время также выпущен “НАЦИОНАЛЬНЫЙ CD-ROM”, содержащий полнотекстовые описания к патентам на изобретения и полезные модели, сведения о которых опубликованы в официальном бюллетене НЦИС № 4 от 30.12.2003 г.

### 2.1.3 Нормативно-технические документы

Существуют специальные виды технических изданий – **нормативно-технические документы**, – которые регламентируют научно-технический уровень и качество выпускаемой продукции.

К ним относят: *стандарты, инструкции, типовые положения, методические указания* и т.д. .

Наиболее важными из таких документов являются **стандарты**, которые в Республике Беларусь представлены *международными (ISO), межгосударственными (ГОСТ), государственными (СТБ) стандартами и стандартами организаций (СТП)*.

### 2.1.4 Источники научно-технической информации

В научных исследованиях используются следующие **источники информации**:

- первичные и вторичные научные и патентные документы;
- нормативные документы;
- издания государственной библиотеки, государственной библиотеки иностранной литературы;
- информационные издания;
- издания книжной палаты (библиографические указатели);
- каталоги и преискурранты;
- публикуемые и непубликуемые материалы государственной статистики;
- материалы научно-технических и производственных совещаний;

- производственно-техническая документация предприятий и организаций;
- материалы, получаемые в процессе непосредственного или анкетного обследования предприятий и организаций;
- переводы иностранной научно-технической литературы;
- Internet.

Все **источники НТИ** можно подразделить на два вида:

- документальные;
- электронные.

В условиях постоянного роста объема информации поиск нужной информации в океане знаний становится сложным делом, поэтому во всех странах ведутся работы не только над получением новых знаний об окружающем мире, но и над тем, как передать эти знания грядущим поколениям, как хранить, обрабатывать и передавать НТИ людям.

Наиболее доступными центрами НТИ являются библиотеки. В них имеются систематические (по отраслям знаний) и алфавитные (по фамилиям авторов книг и статей) каталоги, выпускаются библиографические указатели литературы, проводятся консультации.

В Республике Беларусь такими **библиотеками** являются:

- **Республиканская научно-техническая библиотека.** Содержит наиболее значительный фонд научно-технической литературы и документов. Основное ее предназначение – обслуживание научно-технической и производственной сферы РБ. РНТБ является головной библиотекой в РБ по формированию многоотраслевого фонда научно-технической литературы и документов, национальным депозитарием: отечественной и зарубежной литературы по технике, экономике промышленности и смежным отраслям; патентных, технических нормативных правовых актов и промышленных каталогов по универсальной тематике. РНТБ и ее филиалы предоставляют доступ к национальным и мировым информационным ресурсам по науке и технологиям, в том числе других информационных центров и библиотек.

- **Центральная научная библиотека (ЦНБ) им. Я. Коласа НАН Беларуси.** Комплектуется преимущественно по естественнонаучной тематике.

- **Электронная библиотека авторефератов диссертаций ВАК Беларуси;**

- **Национальная библиотека Беларуси (НББ);**

- *Президентская библиотека;*
- *Республиканская научная медицинская библиотека;*
- *Фундаментальная библиотека БГУ;*
- *Белорусская сельскохозяйственная библиотека;*
- *специализированные и областные библиотеки;*
- *библиотеки вузов и предприятий.*

Национальная библиотека Беларуси, Президентская библиотека и областные универсальные библиотеки располагают фондами по универсальной тематике, в которых объемы литературы по науке и технике сравнительно невелики.

В настоящее время все библиотеки РБ располагают библиотечными фондами на традиционных и электронных носителях информации. Применение информационных технологий позволяет сократить время на поиск информации, осуществляя его по ключевым словам с помощью ресурсов **автоматизированных информационно-поисковых системы, баз и банков данных**. Данные поиска могут быть использованы непосредственно, однако чаще они служат ступенью (ключом) к обнаружению первичных источников информации (монографий, сборников) и других необходимых для научной работы изданий.

Электронные каталоги отражают состав фондов библиотек с возможностью удаленного заказа изданий. Предоставляется доступ к национальным и мировым информационным ресурсам Интернет, такие услуги, как виртуальная справочная служба, электронная доставка документов, межбиблиотечный абонемент. Информационные ресурсы основных библиотек Беларуси в настоящее время имеют доступ к базам данных ведущих мировых научных издательств, таких как ScienceDirect, Springer, Blackwell Publ. и др.

Помимо библиотек, в нашей республике источниками НТИ, предоставляемой в электронном виде, являются следующие **национальные информационные центры и порталы:**

- Национальный научно-технический портал РБ;
- Национальный правовой Интернет-портал РБ;
- Высшая аттестационная комиссия (ВАК) РБ;
- Национальный фонд ТНПА;
- Белорусское телеграфное агентство;
- Национальный центр интеллектуальной собственности;



- Белорусский инновационный фонд;
- Национальный центр правовой информации РБ;
- Национальный информационный офис 7-й Рамочной программы научно-технологического развития ЕС в Беларуси.

Базы данных объектов промышленной собственности являются информационным ресурсом, используемым в справочных целях. Официальная информация о поданных заявках, зарегистрированных объектах промышленной собственности, действующих на территории РБ охраненных документах, а также изменениях, внесенных в государственные реестры объектов промышленной собственности, публикуется в официальных изданиях НЦИС.

### **Другие информационные ресурсы в научно-технической сфере**

#### **Информационные ресурсы РБ:**

- каталог организаций РБ, занимающихся исследованиями и разработками;
- технологические предложения белорусских инновационных предприятий;
- технологические запросы белорусских инновационных предприятий;
- база инвестиционных проектов Республики Беларусь.

#### **Зарубежные информационные ресурсы:**

- Российская сеть трансфера технологий (RTTN);
- база данных институтов и база данных проектов Международного научно-технического центра;
- база технологических запросов и предложений Международной сети трансфера технологий (ITTN);
- единая база технологических запросов и предложений Европейской сети трансфера технологий (EEN);
- база данных проектов Европейской научно-исследовательской рыночно-ориентированной сети трансфера технологий (EUREKA);
- проекты Европейского научно-исследовательского сообщества исследований и развития информационных услуг.

### **2.1.5 Государственная система научно-технической информации**

Хранение и представление информации в электронном виде – приоритетное направление информатизации общества, развития системы НТИ. В основу информационной деятельности в нашей стране положен принцип централизованной обработки научных документов, позволяющий с наименьшими затратами достигнуть полного охвата мировых источников информации и наиболее квалифицированно их обобщить и систематизировать.

Для облегчения задачи поиска НТИ создаются организации, которые накапливают, систематизируют информацию и издают вторичные источники информации, позволяющие пользователям быстрее находить нужные сведения для своей деятельности.

В соответствии с этим и исходя из социально-экономической структуры нашего общества, создана **единая государственная система научно-технической информации (ГСНТИ)**, включающая сеть учреждений, предназначенных для ее сбора, обобщения и распространения. Предназначена она для обслуживания как коллективных потребителей информации (предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций), так и индивидуальных.

#### **Организации, которые образуют систему НТИ в РБ:**

- *Национальный центр информационных ресурсов и технологий;*
- *Объединенный институт проблем информатики;*
- *Институт прикладных программных систем и др.*

**Государственный комитет по науке и технологиям (ГКНТ)** – республиканский орган гос. управления, обеспечивающий развитие системы НТИ в Республике Беларусь.

В базе данных *“Информационные ресурсы ГКНТ”* содержится информация по следующим информационным ресурсам: реестр высокотехнологичных товаров; реестр высокотехнологичных производств и предприятий; реестр аккредитованных научных организаций; малые инновационные предприятия; новые технологии и разработки; организации Республики Беларусь, выполняющие научные разработки

**Межведомственный научно-методический совет по обеспечению развития системы НТИ (Межведомственный совет)** – консультативный орган управления по обеспечению развития ГСНТИ.

Государственное учреждение “**Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы**” (ГУ БелИСА) – организация-координатор выполнения работ по развитию ГСНТИ, осуществляющая организационно-техническое обеспечение деятельности Межведомственного совета.

**Информационно-коммуникационная инфраструктура ГСНТИ (ИКИ ГСНТИ)** обеспечивает скоростное информационное взаимодействие образовательных учреждений, научно-исследовательских организаций и госучреждений, организаций культуры путем подключения к транспортной инфраструктуре и осуществления передачи данных на физическом, канальном, сетевом и транспортном уровнях эталонной модели взаимодействия открытых систем. Основой для ИКИ ГСНТИ служит общегосударственная сеть связи.

В качестве специализированной сети в сфере НТИ выступает **научно-информационная компьютерная сеть (НИКС)** Республики Беларусь, созданная в (1998...2010) годах с целью совершенствования информационного обмена между научными учреждениями и организациями, высшими учебными заведениями, научными и научно-техническими библиотеками как в Минске, так и в других крупных научных и промышленных центрах РБ, обеспечивающая с 2004 г. автономный выход в общеевропейскую научно-образовательную сеть GEANT.

НИКС представляет собой объединение трех сетей: НАН Беларуси (BASNET), Министерства образования Республики Беларуси (Unibel) и Белорусского государственного университета. На базе BASNET реализуются научно-информационная сеть страны, корпоративная библиотечная и телемедицинская сети республиканского уровня, телекоммуникационные подсистемы национальной ГРИД-инфраструктуры и структуры научно-технической информации, Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли.

На республиканском уровне сформированы межотраслевые центры информации, являющиеся одновременно **крупнейшими информационно-аналитическими центрами Беларуси:**

- по неопубликованным документам – *БелИСА*;
- по нормативно-технической информации – *Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)*;
- по патентной информации – *Национальный центр интеллектуальной собственности*;

- по правовой информации – *Национальный центр правовой информации Администрации Президента (НЦПИ)*;
- по картографической информации – *Государственный комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии (Картфонд)*.

Сформирован **Государственный регистр информационных ресурсов** и **Государственный регистр информационных систем**, на основе которых издается ежегодный каталог “Информационные ресурсы и системы Беларуси”, являющийся важным информационным справочником, содержащим упорядоченную информацию.

В системе **отраслевой информации** особое место занимают *Белорусский центр научной медицинской информации (БелЦНМИ)*, *Национальный центр правовой информации (РЦПИ)*, *институт экономики и организации АПК*, *Белстройинформцентр* и др. Кроме того, в Министерстве строительства и архитектуры существуют подразделения, занимающиеся научно-техническим информированием отрасли.

На предприятиях, в организациях и учебных заведениях созданы свои центры – бюро технической информации, отделы или группы, которые доводят новую информацию до работников предприятий.

Оперативность работы СНТИ обеспечивается централизованной классификацией информационных материалов по **универсальной десятичной классификации (УДК)**, которая введена в стране с 1963 г. и является обязательной в области точных, естественных и технических наук. УДК является собственностью Международной федерации по документации, отвечающей за дальнейшую разработку таблиц УДК, их состояние и издание. УДК – это международная универсальная система, позволяющая детально представить содержание документальных фондов и обеспечить оперативный поиск информации и обладающая возможностью дальнейшего развития и совершенствования.

УДК состоит из основной и вспомогательных таблиц. Основная таблица содержит понятия и соответствующие им индексы, с помощью которых систематизируют человеческие знания. Вспомогательные таблицы определителей отражают общие, повторяющиеся для многих предметов, признаки.

### **2.1.6 Рациональные приемы работы с НТИ**

**Работа с источниками НТИ** – один из непростых видов умственной деятельности и начальный этап любой научной или творческой работы.

При научно-исследовательской деятельности работа с источниками НТИ осуществляется на всех этапах НИР. На подготовительном этапе это способствует конкретизации темы, определению объектов исследования, а также разработке теоретических предпосылок будущей работы, её методологического обеспечения.

Изучение источников НТИ помогает уяснить значимость избранной темы исследования, вооружает основополагающими теоретическими и методологическими принципами её выполнения.

### **Методика работы с источниками НТИ:**

#### **1. Составление списка источников НТИ по теме**

Работа с источниками НТИ всегда начинается с составления списка источников. Хорошо составленный список даже при беглом обзоре заглавий источников позволяет охватить тему в целом, что способствует уточнению цели работы уже в начале исследования.

При поиске научной информации и составлении списка источников надо стремиться получить достоверные сведения. Наиболее достоверными являются описания изобретений, официальные издания государственных органов и организаций. Высокой степенью достоверности обладают учебники, учебные пособия, монографии, в которых публикуются результаты научной работы коллективов наиболее авторитетных ученых. Поэтому первыми включать в список рекомендуется фундаментальные работы, авторы которых обладают максимальным научным авторитетом в данной области.

Менее достоверными источниками являются научные статьи, доклады на конференциях, симпозиумах. В них авторы могут выражать свое личное субъективное мнение, которое может быть ошибочным. Тем не менее, такие источники нельзя игнорировать, т.к. в них содержатся наиболее свежие сведения и результаты актуальных научных исследований. Однако информацию из такого рода источников зачастую надо перепроверять. Особую ценность имеют научно-технические статьи, в которых излагаются результаты завершенных исследований и приводятся сведения об их реализации, полученном при этом экономическом эффекте. Такие публикации обладают не только достоверностью фактов, положений, но и представляют большой научный и практический интерес.

Достоверность научной информации во многом связана не столько с характером ее источника, но и с профессиональным и научным авторитетом ее автора, авторского коллектива. Поэтому, организуя информационный поиск, необходимо, в первую очередь, изучать

труды наиболее известных в отрасли и в науке научно-исследовательских учреждений, а также отдельных ученых – признанных авторитетов в науке и практике.

## 2. Просмотр и изучение всех источников НТИ из списка

После составления списка источников необходимо просмотреть и изучить все источники. В процессе изучения источников необходимо сначала *выбрать* из них *полезную информацию*, затем *систематизировать* ее и *проанализировать*.

**Систематизация** – это упорядочение и группировка собранного материала по содержанию с учетом последовательности его использования. Информацию из источников НТИ необходимо сгруппировать по однородным признакам.

**Анализ** – это тщательная проверка полноты отбора источников и соответствия их выходных данных и содержания.

Выделяют следующие **этапы работы над источниками НТИ**:

- общее ознакомление с источником в целом по оглавлению;
- беглый просмотр всего содержания;
- чтение в порядке последовательности расположения материала;
- выборочное чтение какой-либо части;
- выписка представляющих интерес материалов;
- критическая оценка записанного, его редактирование и “чистовая” запись как фрагмент будущей собственной работы.

При изучении источников НТИ по составленному списку эффективно применение **рациональных приемов работы с источниками**, что позволяет отделить известное от неизвестного, использовать накопленный опыт, чётко сформулировать гипотезу исследования.

Уметь работать с источниками НТИ – значит быстро ориентироваться в их структуре, правильно оценивать и фиксировать в удобной форме все, что кажется интересным и нужным для выполнения научного исследования. Также следует уметь быстро читать, воспринимать и анализировать прочитанное, концентрировать внимание на главном, существенном для раскрытия темы исследования.

Главная задача при работе с источниками НТИ состоит в том, чтобы не заимствовать материалы из авторитетных источников, а в том, чтобы, почерпнув из них все лучшее, *осмыслить* его и *переработать*, т.е. выделить не только основные идеи автора, но и ориентиро-

ваться в том, какие из них могут понадобиться для дальнейшей собственной работы или могут быть использованы в качестве цитат. Важно уяснить, что нового, оригинального вносит автор каждой работы, изложить своё отношение к его концепции и определить возможность использования её в своём исследовании. Поэтому *рекомендуется читать с карандашом в руках, делая при этом выписки, конспектируя.*

Фиксация записей о прочитанном, как способ сбора информации, позволяет приобрести такие важные навыки, как умение отбирать и обобщать главное, кратко формулировать основные положения, анализировать прочитанный материал. Существуют следующие формы фиксации записей о прочитанном: план, цитата, выписка, тезис, аннотация, конспект, реферат, группировка, классификация данных.

Все выписки, цитаты необходимо сопровождать ссылками на источники НТИ, которые должны содержать полное библиографическое описание, необходимое для составления списка использованной литературы по теме исследования.

Отдельные положения можно фиксировать на бумаге или в виде текстового электронного документа, разделив страницу на две части по вертикали. Это позволит делать дополнения, вставки, параллельные выписки из других источников для сравнений, противопоставлений, а также изложения собственного мнения по данному вопросу. Целесообразно делать цветные или шрифтовые выделения заметок.

### **3. Хранение данных**

После поиска информации и ее соответствующей обработки возникает **проблема хранения данных**. Здесь следует решить: как долго должна храниться информация (нужна ли она только для промежуточного этапа исследования или к ней надо возвращаться многократно; она может использоваться в первоначальном виде или будет преобразована и сохраняться в новой форме); на каких носителях следует хранить данные (бумажных или электронных); следует ли их хранить с открытым доступом, либо в силу конфиденциальности к ним должен быть санкционированный доступ.

Сроки хранения определяются содержанием информации (нормативные документы, сведения фундаментального характера хранятся дольше), скоростью ее старения (быстро стареющие данные, как правило, часто обновляются), видом научного исследования (в исторических, экономических и других науках, где перспектива формируется с учетом ретроспективы, т.е. данных прошлого времени, следует посто-

янно хранить старые сведения, т.к. они позволяют установить тенденции развития систем, общества от прошлого в будущее). В науке не существует строгих правил по срокам хранения данных. Этот момент является субъективным.

Таким образом, **методика работы над источниками НТИ** включает:

- библиографический поиск источников НТИ по теме исследования;
- изучение источников НТИ с фиксированием исходных данных;
- использование полученной информации в процессе научного исследования для производства новых знаний.

## **2.2 Порядок выполнения работы**

1. Изучить теоретическую часть практической работы, записав в отчет основные теоретические сведения.

2. Получить у преподавателя учтенные экземпляры СТБ 1180-99 и ГОСТ 7.32-2001.

3. Получить у преподавателя тематику для информационного поиска.

4. Выполнить поиск НТИ по предложенной преподавателем тематике, в том числе поиск патентной информации в соответствии с СТБ 1180-99, воспользовавшись рациональными приемами работы с НТИ, описанными в теоретической части практической работы.

5. Результаты поиска НТИ оформить в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001. Информацию формулировать конкретно, понятно, лаконично с использованием отраслевой терминологии.

6. Оформить отчет по работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите определение терминов Информация, Информатизация.
2. Назовите определение терминов Информационная система, Информационная сеть, Информационная технология, Информационный ресурс.
3. Назовите определение терминов Информационная услуга, Информационные отношения, Информационный посредник.
4. Назовите определение терминов Научно-техническая информация, Документированная НТИ, Система НТИ.



5. Назовите определение терминов Ресурсы НТИ, Справочно-информационные фонды.
6. Что относится к объектам НТИ?
7. Какими основными признаками характеризуется НТИ?
8. Что называется научным документом?
9. Какие научные документы являются первичными?
10. Какие научные документы являются вторичными?
11. Приведите примеры первичных и вторичных документов.
12. Как классифицируют первичные документы?
13. Как классифицируют вторичные документы?
14. Какие научные документы возникают при выполнении НИР?
15. Что называется патентным документом?
16. Какая информация содержится в патентном документе?
17. Какие документы относятся к категории Основных охранных патентных документов?
18. Что называется патентной документацией?
19. Что относится к первичной патентной документации?
20. Что относится ко вторичной патентной документации?
21. Что называется патентной литературой и какие источники НТИ к ней относятся?
22. Что является источниками патентной информации?
23. Что называется патентным поиском и как он осуществляется?
24. Какие документы относятся к категории нормативно-технических документов?
25. Какие существуют источники НТИ?
26. Какие библиотеки есть в РБ и какими фондами они располагают?
27. Какие национальные информационные центры и порталы созданы в РБ?
28. Что относится к информационным ресурсам РБ в научно-технической сфере?
29. Что относится к зарубежным информационным ресурсам в научно-технической сфере?
30. Какие функции выполняет государственная система НТИ РБ?
31. Какие организации образуют государственную систему НТИ в РБ?
32. Какие крупнейшие информационно-аналитические центры сформированы в Беларуси?
33. Какова методика работы с источниками НТИ?
34. Как необходимо выполнять составление списка источников НТИ по теме исследования?

35. Как необходимо выполнять просмотр и изучение всех источников НТИ из составленного списка?
36. Что называется систематизацией информации?
37. Что называется анализом информации?
38. Какие существуют этапы работы над источниками НТИ?
39. Какие рациональные приемы можно применять при работе с источниками НТИ?
40. Как необходимо организовать хранение результатов поиска НТИ?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

### Математическое моделирование при решении исследовательских задач в области обработки материалов давлением. Составление планов эксперимента и построение функции отклика

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков математического моделирования при решении исследовательских задач в области обработки материалов давлением. Изучение порядка планирования экспериментальных исследований.

#### Материалы, инструменты и оборудование

1. Учебная аудитория, оснащенная персональными компьютерами с установленными пакетами прикладных программ математического моделирования.
2. Цилиндрические образцы одинаковых диаметров с отношением высоты к диаметру образцов, равным 0.5, 1.0, 1.5, предварительно осажённые на гидравлической испытательной машине. Количество образцов – 3 штуки;
3. Диаграммы сжатия образцов в координатах: усилие осадки  $P$  и абсолютное сжатие по высоте образца  $\Delta h$ .
4. Методические указания № 3288 “Основы научных исследований”: практическое пособие к лабораторным занятиям по одноименному курсу для студентов специальностей 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” и 1-36 20 02 “Упаковочное производство (по направлениям)” / авт.-сост. Ю.Л. Бобарикин.

#### 3.1 Порядок выполнения работы

1. По методическим указаниям № 3288 изучить следующие теоретические вопросы:
  - постановка задачи исследования и выбор факторов эксперимента;
  - построение плана эксперимента;
  - определение числа измерений для получения действительных значений величин;

- получение экспериментальных значений изучаемых величин.
2. Записать в отчет основные теоретические сведения по изученным вопросам.
  3. По методикам, описанным в методических указаниях № 3288, с использованием пакетов прикладных программ математического моделирования:
    - выполнить выбор факторов эксперимента – граничных значений факторов эксперимента;
    - определить величины и интервалы варьирования независимых переменных;
    - составить матрицу планирования и рабочую матрицу плана;
    - по методу Стьюдента определить минимальное количество параллельных опытов для выполнения опытов в основных точках плана эксперимента;
    - для изучаемой величины  $p$  (сопротивление пластической деформации) определить значения отклика и построить функцию отклика.
  4. Оформить отчет по работе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Понятие эксперимента и его основные задачи.
2. Понятия факторов, отклика эксперимента и поверхности отклика.
3. Виды факторов эксперимента.
4. Классификация видов эксперимента.
5. Укрупненные этапы экспериментальных исследований.
6. Структура планирования эксперимента.
7. Принцип выбора варьируемых факторов.
8. Понятия плана эксперимента, матрицы плана, матрицы спектра, матрицы дублирования.
9. Понятия точки плана эксперимента, спектра плана, “ядра” плана;
10. Понятия уровня факторов и области планирования.
11. Принцип нормирования факторов.
12. Условная классификация планов эксперимента.
13. Определение дисперсионного анализа.
14. Определение регрессионного анализа.
15. Определение ковариационного анализа.
16. Классификация видов регрессионного анализа первого порядка.
17. Классификация видов регрессионного анализа второго порядка.
18. Определение параллельных опытов.

19. Определение доверительной вероятности измерения.
20. Порядок определения количества параллельных опытов для большой выборки.
21. Порядок определения количества параллельных опытов для малой выборки (метод Стьюдента).
22. Определение среднего значения и среднеквадратичного отклонения отклика.
23. Виды измерений.
24. Определения прямого и косвенного измерений.
25. Классы измерений.
26. Абсолютная и относительная погрешности измерения.
27. Случайная, систематическая и грубая ошибки измерений.
28. Порядок определения изучаемого параметра.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

### Обработка результатов прямых и косвенных измерений. Статистическая и математическая обработка результатов эксперимента. Оценка воспроизводимости эксперимента

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков обработки результатов экспериментальных измерений.

#### Материалы, инструменты и оборудование

1. Учебная аудитория, оснащенная персональными компьютерами с установленными пакетами прикладных программ математического моделирования.
2. Цилиндрические образцы одинаковых диаметров с отношением высоты к диаметру образцов, равным 0.5, 1.0, 1.5, предварительно осажённые на гидравлической испытательной машине.
3. Диаграммы сжатия образцов в координатах: усилие осадки  $P$  и абсолютное сжатие по высоте образца  $\Delta h$ .
4. Методические указания № 3288 “Основы научных исследований”: практическое пособие к лабораторным занятиям по одноименному курсу для студентов специальностей 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” и 1-36 20 02 “Упаковочное производство (по направлениям)” / авт.-сост. Ю.Л. Бобарикин.
5. Результаты математического моделирования, полученные при выполнении практической работы № 3.

#### 4.1 Порядок выполнения работы

1. По методическим указаниям № 3288 изучить следующие теоретические вопросы:
  - поиск и исключение грубых ошибок в экспериментальных измерениях;
  - оценка воспроизводимости результатов эксперимента;
  - построение уравнения экспериментальной математической модели;
  - оценка адекватности экспериментальной математической модели.

2. Записать в отчет основные теоретические сведения по изученным вопросам.
3. По методикам, описанным в методических указаниях № 3288, с использованием пакетов прикладных программ математического моделирования:
  - по методу Романовского выполнить проверку значений отклика на грубую ошибку;
  - оформить результаты опытов с исключенными грубыми ошибками;
  - определить и оценить параметры, определяющие критерий воспроизводимости эксперимента Кохрена;
  - рассчитать дисперсии воспроизводимости эксперимента;
  - построить уравнение регрессии для двухфакторного плана эксперимента второго порядка, отражающее влияние факторов на исследуемую функцию;
  - выполнить анализ адекватности полученного уравнения регрессии, используя критерий Фишера.
4. Оформить отчет по работе.

#### **Контрольные вопросы**

1. Порядок исключения грубых ошибок по правилу трех сигм.
2. Порядок исключения грубых ошибок по методу доверительного интервала.
3. Порядок исключения грубых ошибок по критерию Романовского.
4. Причины возможной невоспроизводимости эксперимента.
5. Критерий воспроизводимости эксперимента.
6. Дисперсия ошибки отдельного опыта.
7. Критерий однородности дисперсий опытов.
8. Принцип определения однородности дисперсий по критерию Кохрена.
9. Условие возможности осуществления регрессионного анализа.
10. Причины отсутствия воспроизводимости опыта.
11. Дисперсия эксперимента.
12. Общий вид уравнения регрессии для ротатабельного плана эксперимента второго порядка.
13. Порядок определения значимости оценки коэффициентов регрессии.
14. Погрешность оценки коэффициентов регрессии.

15. Дисперсия ошибки среднего значения отклика по параллельным опытам.
16. Порядок представления уравнения регрессии с кодированными значениями факторов эксперимента к виду уравнения с натуральными факторами эксперимента.
17. Порядок оценки адекватности математической модели по критерию Пирсона.
18. Порядок оценки адекватности математической модели по критерию Романовского.
19. Порядок оценки адекватности математической модели по критерию Фишера.
20. Дисперсия адекватности.
21. Рекомендуемые мероприятия при неадекватности модели.



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

### Оформление результатов научно-исследовательской работы

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков составления отчетов о НИР, ОКР и ОТР.

#### Материалы, оборудование, средства технического оснащения

1. СТБ 1080-2011 “Порядок выполнения НИР, ОКР и ОТР по созданию научно-технической продукции” с изменениями и дополнениями по состоянию на дату выполнения практической работы.
2. ГОСТ 7.32-2001 “Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления” с изменениями и дополнениями по состоянию на дату выполнения практической работы.

#### 5.1 Теоретические сведения

**Отчет о НИР** – научно-технический документ, который содержит систематизированные данные о научно-исследовательской работе, описывает состояние научно-технической проблемы, процесс и/или результаты научного исследования.

**Основными ТНПА, регламентирующими структуру, требования и правила оформления отчета о НИР,** являются *СТБ 1080-2011 “Порядок выполнения НИР, ОКР и ОТР по созданию научно-технической продукции”* и *ГОСТ 7.32-2001 “Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления”*.

Вышеуказанные ТНПА устанавливают общие требования к структуре и правилам оформления научных и технических отчетов, в том числе отчетов о фундаментальных, поисковых, прикладных НИР по всем областям науки и техники, выполняемых научно-исследовательскими, проектными, конструкторскими организациями, высшими учебными заведениями, научно-производственными и производственными объединениями, промышленными предприятиями. Акционерными обществами и другими организациями.

Различают следующие **виды отчетов по НИР:**

- **Промежуточные.** Составляются по отдельным этапам НИР в случае, если это оговорено в ТЗ на НИР;

- **Заключительный.** Составляется по результатам НИР в обязательном порядке и является отчетом о работе в целом. Отчет о НИР подлежит обязательному нормоконтролю.

### **Структура и правила оформления отчета о НИР**

#### **Отчет о НИР должен содержать:**

- обобщение результатов работ, проведенных на всех этапах НИР;
- данные об отчете о патентных исследованиях, зарегистрированном в Национальном центре интеллектуальной собственности (НЦИС) ГКНТ Республики Беларусь и оформленном в соответствии с СТБ 1180, если он предусмотрен в ТЗ или тема является охраноспособной;
- документы, подтверждающие испытания опытных (экспериментальных) образцов, если они проводились;
- рекомендации по реализации НИР;
- данные об экономической и социальной эффективности НИР.

#### **Структурные элементы отчета о НИР:**

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение.

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Требования к содержанию структурных элементов отчета о НИР изложены в п.5 ГОСТ 7.32-2001, а правила оформления отчета – в п.6 ГОСТ 7.32-2001.

Технические отчеты по ОКР и ОТР оформляются аналогично отчетам о НИР.

## **5.2 Порядок выполнения работы**

1. Изучить теоретическую часть практической работы, записав в отчет основные теоретические сведения.
2. Получить у преподавателя учтенные экземпляры СТБ 1080-2011 и ГОСТ 7.32-2001.
3. В соответствии с темой исследования, для которой при выполнении практической работы № 1 составлялось техническое задание, получить у преподавателя комплект первичных документов с результатами работ, проведенных на всех этапах НИР.
4. Оформить отчет о НИР в соответствии с требованиями СТБ 1080-2011 и ГОСТ 7.32-2001.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется отчетом о НИР?
2. Какие ТНПА регламентируют структуру, требования и правила оформления отчета о НИР?
3. Какие виды отчетов о НИР существуют и в чем их отличие друг от друга?
4. Что должен содержать отчет о НИР?
5. Перечислите структурные элементы отчета о НИР.
6. Сформулируйте основные требования к содержанию структурных элементов отчета о НИР.
7. Сформулируйте основные требования к оформлению текста отчета о НИР.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

### Подготовка научных материалов к опубликованию в печати

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков подготовки научных материалов к опубликованию в печати.

#### Материалы, инструменты и оборудование

1. ГОСТ 7.1-2003 “Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления” с изменениями и дополнениями по состоянию на дату выполнения практической работы;
2. учтенный экземпляр правил оформления статей в научном журнале “Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого”.

#### 6.1 Теоретические сведения

**Научные публикации** – тезисы, научные статьи, монографии, методические разработки – являются основным результатом и одним из обязательных условий научно-исследовательской деятельности.

Публикации относятся к тем международно-признанным показателям, по которым оценивается результативность исследовательской деятельности. Основой расчета интегрального показателя исследовательской активности – **Индекса цитирования** (Science Citation Index – SCI) – является наличие у ученого востребованных среди научной общности и цитируемых публикаций. Такие публикации повышают и величину **Импакт-фактора** (Impact Factor – IF) журнала, определяющего его престиж и популярность среди научного сообщества.

Статья является наиболее распространенной и важной среди научных публикаций. Статьи публикуются в периодических или непериодических научных изданиях – журналах, альманахах, сборниках научных трудов. При этом в современных журналах можно встретить следующие **виды статей**:

- научные статьи, посвященные исследованиям, описанию проводимых опытов и экспериментов; они имеют наибольшую научную ценность;
- статьи, рекламирующие продукцию каких-либо фирм;
- краткие сообщения, письма в редакцию;

- обзорные статьи по определенным проблемным и актуальным вопросам современной науки и практики, ориентированные на конкретную аудиторию специалистов;
- научно-популярные статьи.

### **6.1.1 Порядок подготовки научной статьи**

Опубликование автором результатов своих исследований способствует закреплению его приоритета в проведенном открытии новых закономерностей, решении научной проблемы. Это одна из форм публичной защиты авторских прав на результаты научно-исследовательской деятельности, выполненной научным работником, коллективом научного учреждения либо предприятия.

В стадии подготовки научных исследований к опубликованию автор обязан осуществлять самостоятельную их проверку на патентную чистоту, в которую входит нахождение прототипов и аналогов, определение отличительных признаков.

Публикации способствуют сотрудничеству и коммуникации с другими учеными.

Не каждая статья принимается серьезным научным журналом к опубликованию, а если и принимается, то не всегда востребована научной общественностью. Поэтому необходимо соблюдать **ряд правил, которые позволяют избежать появления некачественной работы:**

#### **1. *Определение целесообразности и своевременности публикации***

Исследователь должен быть уверен в том, что тематика исследования представляет научный интерес, что накоплен достаточный фактический материал, а результаты являются корректными и соответствуют поставленным цели и задачам. В этом случае можно приступать к написанию статьи. Однако, если полученные результаты являются предметом изобретения, то вместо статьи необходимо работать над оформлением заявки на изобретение (патент).

#### **2. *Выбор научного издания***

Неверно сделанный выбор журнала может привести к тому, что публикация останется незамеченной той частью научной общественности, для которой она предназначена.

#### **3. *Определение перечня авторов будущей публикации***

При формировании перечня авторов научной публикации на первое место принято выводить лиц, которые внесли решающий вклад в организацию и проведение исследования, анализ данных и написание

отчета. Остальные авторы должны иметь непосредственную причастность к исследованию. При групповом авторстве необходимо указать автора, отвечающего за работу в целом, несущего формальную ответственность на публикуемые материалы.

#### **4. Выбор названия публикации**

Название – важнейший элемент статьи, т.к. именно с ним впервые сталкивается любой читатель, просматривая содержание журнала. При формулировании названия статьи необходимо избегать использования узкоспециализированной терминологии и аббревиатур, сложноподчиненных предложений и деепричастных оборотов. Размер названия статьи не должен превышать 10...15 слов. Хотя название является начальным элементом статьи, рекомендуется формулировать его после написания статьи, когда сформирована ее структура и ясна вся суть публикуемых материалов.

**При подготовке материалов исследования к печати** необходимо составить план и систематизировать материалы исследования, затем разделить их по главам и параграфам. Материалы исследований следует излагать в научном стиле, для которого характерны ясность и последовательность изложения принятой теоретической позиции, логичность, лаконизм, строгое соблюдение научной терминологии, глубокая взаимосвязь теоретических положений. Если при написании статьи есть необходимость цитирования первоисточников, то все цитаты приводят по первоисточникам с указанием подлинных авторов цитат и источников.

#### **6.1.2 Структура научной статьи**

Каждый научный журнал предъявляет свои требования к публикациям в части их содержания и оформления. Тем не менее, имеют место общепринятые нормы построения научной публикации, которым должна соответствовать научная статья. **Структура научной статьи должна иметь обязательные разделы**, которые соответствуют аббревиатуре **IMRAD**:

**I** – Introduction (*введение*);

**M** – Methods (*материалы и методы*);

**R** – Results (*результаты*);

**A** – and (и)

**D** – Discussion and Conclusion (*обсуждение и заключение*).

Большинство научных изданий в качестве обязательных требований к структуре научной статьи включают **аннотацию, ключевые слова, реферат (резюме)**. По желанию автора в конце статьи могут приводиться **слова благодарности**.

**Данные о цитируемых источниках** обычно размещают в конце статьи в виде списка литературы. Однако разрешается размещать их и по ходу текста, приводя название источника в скобках сразу же после цитируемого текста. В этом случае список литературы может в научной публикации отсутствовать. Это приемлемо, как правило, для тезисов. Короткие статьи (не более 3...4 страниц) могут приниматься к публикации без списка литературы как такового.

### **Аннотация**

Аннотация выполняет функцию расширенного названия статьи и дает краткую характеристику исследования. Представляя содержание всей публикации, аннотация должна включать в себя ее основные разделы: актуальность, постановку проблемы, пути решения поставленной проблемы, результаты и выводы. Каждый из разделов должен содержать по одному предложению. Поэтому четкость изложения мысли является главным моментом при написании аннотации. Аннотация обычно содержит от 50 до 400 слов в зависимости от сложности материала и требований конкретного журнала.

Аннотация должна быть изложена простым языком, понятным для широкого круга специалистов в конкретной области знания, без использования аббревиатур и узкоспециализированных терминов. Рекомендуется использовать известные общепринятые термины и избегать лишних деталей и конкретных цифр.

В конце аннотации приводятся ключевые слова, необходимые для поисковых систем и классификации статей по темам. В интересах автора указать наибольшее количество ключевых слов для увеличения шансов нахождения статьи через поисковые системы.

### **Введение**

Основная функция введения – обоснование актуальности рассматриваемого вопроса, новизны проводимой работы, формулирование цели и задач исследования. Во введении формулируют гипотезу, дают краткий обзор известным способам решения вопроса исследования и их недостаткам. При этом введение должно показывать, какое место занимает данное исследование среди аналогичных разработок.

## **Материалы и методы исследования**

Данный раздел научной статьи должен давать информацию о том, что, как и где было исследовано, т.е. дать описание объектов и методов исследования, а также привести информацию, на какой базе проводилось исследование. При этом методы исследования, которые подробно описаны в литературе, не следует описывать в статье подробно, достаточно дать только ссылку.

Рассматриваемый раздел может включать в себя такие подразделы, как объекты исследования, процедуры, методы измерений и обработки данных, которые необходимо формировать просто в виде отдельных абзацев без подзаголовков.

## **Результаты исследования**

Данный раздел представляет собой основную часть научной публикации. Здесь важно представить результаты работы в логической последовательности – в описательной (текст) и наглядной (таблицы, графики, диаграммы, рисунки) форме. При этом раздел должен содержать только конкретные факты без предположений и домыслов. Все приводимые данные должны соответствовать поставленной цели и методам исследования. Количественные данные должны быть обработаны с использованием необходимых статистических методов с вычислением тех показателей, критериев и коэффициентов, расчет которых возможен в данном конкретном случае. Неприемлемо использовать в статье сырые и необработанные данные.

Содержание текстовой части данного раздела статьи не должно дублировать информацию, приводимую в таблицах и диаграммах, а лишь давать её критическую оценку – описание выявленных тенденций, зависимостей, различий и т.д. При этом визуализация полученных результатов тоже должна иметь разумные рамки – не надо включать в данный раздел огромные таблицы с результатами экспериментов. Гораздо легче воспринимаются визуальные образы в форме графиков, диаграмм, схем, рисунков. При этом каждая иллюстрация должна размещаться непосредственно после ссылок на неё в тексте, быть простой и четкой, содержать разъяснительный элемент (названия столбцов и строк в таблицах, название и градуировку осей на диаграммах и графиках, единицы измерения для количественных параметров и т.д.) и иметь собственное название.



## **Обсуждение результатов**

Иногда обсуждение не выделяется в отдельную часть статьи, а объединяется с представлением результатов. Но, независимо от структуры статьи, обсуждение результатов должно быть всегда.

Это самый сложный раздел для авторов и самый интересный и востребованный элемент любой публикации со стороны читателя. В данном разделе автор статьи должен логически объединить и свои предположения (гипотезу), сделанные в начале статьи, и данные, полученные в ходе исследования, сравнивая последние с результатами, полученными ранее самими авторами и другими исследователями. Всё это позволяет наглядно показать степень достижения изначально поставленных авторами целей и задач, подчеркнуть новизну и преимущества выполненной работы относительно предшествующих исследований, предложить гипотезы, объясняющие выявленные изменения в динамике изучаемых показателей, процессов и явлений. Кроме того, автор должен определить перспективы практического применения полученных результатов.

## **Заключение и выводы**

Заключение и выводы – логическое завершение научной публикации, поэтому они должны быть короткими, ясными, точными, давать краткую формулировку результатов исследования, показывать степень решения поставленных цели и задач исследования. В данном разделе должны суммироваться результаты осмысления темы, делаться выводы, обобщения и рекомендации, которые вытекают из работы, должна подчеркиваться их практическая значимость и определяться основные направления для дальнейшего исследования в этой области.

Заключение и выводы схожи с аннотацией, но у них разные функции: заключение и выводы должны показывать, что получено, а аннотация – что сделано. Выводы в научной статье должны немногочисленными и необъемными. Достаточно трех-пяти ценных для науки и практики выводов, представленных в виде коротких, лаконичных тезисов.

## **Благодарности**

Здесь, помимо указания лиц, которые помогали в исследовании и непосредственно при подготовке статьи, как правило, указывается название гранта, научного или инновационного проекта, программы, в рамках которых проводилось исследование.

## **Список использованных источников (Библиография)**

Список литературы должен быть представлен в виде обычного нумерованного перечня выходных данных публикаций, на которые автор ссылается по ходу основного текста статьи, и оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

## **Резюме (Summary)**

Данный раздел приводится, как правило, в конце статьи и содержит краткие тезисы научной работы. Резюме в достаточно сжатой форме повторяет структуру статьи, при этом основной акцент делается на актуальность, цель исследования, полученные результаты и выводы. Резюме должно показать, что же стало известно миру в результате данного исследования в целом.

## **6.2 Порядок выполнения работы**

1. Изучить теоретическую часть практической работы, записав в отчет основные теоретические сведения.
2. Получить у преподавателя учтенный экземпляр правил оформления статей в научном журнале “Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого” и ГОСТ 7.1-2003.
3. В соответствии с темой исследования, для которой при выполнении практической работы № 1 составлялось техническое задание, получить у преподавателя комплект первичных документов с результатами работ, проведенных на всех этапах НИР.
4. Написать научную статью, используя предоставленный преподавателем комплект первичных документов с результатами НИР, и подготовить ее для опубликования в журнале “Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого” в соответствии с требованиями данного журнала.
5. Оформить отчет по практической работе.

## **Контрольные вопросы**

1. Дайте понятие научной публикации.
2. В расчет каких международно-признанных показателей важное значение имеют научные публикации?
3. Какой вид научных публикаций является наиболее важным и распространенным?
4. В чем заключается важное значение публикаций для их автора?
5. Какие правила позволяют избежать написания некачественной работы (статьи)?

6. Чем необходимо руководствоваться, выбирая название публикации?
7. Какие обязательные разделы должны быть в структуре научной статьи?
8. Какими способами могут быть представлены в статье данные о цитируемых источниках?
9. Для чего предназначена аннотация как структурный элемент публикации и какие требования к ней предъявляются?
10. Для чего предназначено введение как структурный элемент публикации и какие требования к нему предъявляются?
11. Для чего предназначен раздел Материалы и методы исследования в структуре публикации и какие требования к нему предъявляются?
12. Для чего предназначен раздел Результаты исследования в структуре публикации и какие требования к нему предъявляются?
13. Для чего предназначен раздел Обсуждение результатов в структуре публикации и какие требования к нему предъявляются?
14. Для чего предназначен раздел Заключение и выводы в структуре публикации и какие требования к нему предъявляются?
15. Для чего предназначено Резюме как структурный элемент публикации и какие требования к нему предъявляются?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

### Рецензирование научно-исследовательских работ

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков составления рецензий на научно-исследовательские работы.

#### 7.1 Теоретические сведения

##### 7.1.1 Понятие рецензии и рецензирования. Цель и задачи рецензирования

**Рецензия** (от латинского *recensio* – “рассмотрение”) – разбор и оценка нового художественного, научного или научно-популярного произведения; жанр критики, литературной, газетно-журнальной публикации.

Обобщенное определение термина “**рецензия**” – разбор (анализ) и оценка определенного объекта культурной, технической или научной области.

Рецензия как жанр литературной критики возникла в конце XIX века, когда распространились первые СМИ. За более 100 лет существования этот жанр сформировал ряд **характеристик**:

- небольшой объем;
- лаконизм и краткость;
- соответствие определенному стилю (научному или публицистическому);
- соответствие потребностям предполагаемой читательской аудитории;
- актуальность объекта;
- выявление авторской позиции;
- наличие рекомендации (оценки) в заключении текста.

**В зависимости от оцениваемого объекта рецензии делят на:**

- *публицистические* – рецензии, которые составляются на книги, музыкальные произведения, развлекательные статьи, фильмы, новинки техники и пр.;
- *научные*.

**Рецензия на научную работу** – это работа, в которой критически оцениваются основные положения и результаты рецензируемого исследования, обращая особое внимание на актуальность его теоретических положений, целесообразность и оригинальность принятых методов исследования, новизну и достоверность полученных результатов, их практическую значимость.

*Научные рецензии* могут давать анализ художественных фильмов, книг, музыкальных произведений, а публицистические не могут давать оценку научным работам. *Отличия научной рецензии от публицистической* состоят в ее лаконичности, максимальной информативности, объективности, обоснованности, строгости и сухости изложения.

*Рецензия отличается от отзыва* тем, что предполагает более детальный разбор объекта, основанный на объективных рассуждениях, а отзыв является более лаконичным и отличается субъективизмом.

Рецензия как продукт рецензирования НИР является самостоятельным научным трудом и выступает в качестве способа контроля соблюдения принципов научной этики и позволяет дать экспертную оценку НИР.

**Рецензирование НИР** – процедура рассмотрения научных статей и монографий учёными-специалистами в той же области.

Обязательному рецензированию подвергаются также диссертации на соискание учёных степеней, дипломные проекты выпускников высших учебных заведений. Научно-исследовательскими организациями и вузами, различными финансирующими организациями рецензирование проводится при оценке продуктивности учёных или для принятия решений о выделении средств на исследования, проводимые данными учёными.

Рецензирование научных статей является неотъемлемой частью научно-исследовательской деятельности. НИР рецензируются с целью их экспертной оценки и определения значимости для науки в целом.

**Цель рецензирования до опубликования** – убедиться в точности и достоверности изложения результатов исследований и в необходимых случаях добиться от автора следования стандартам, принятым в конкретной области или науке в целом.

Рецензирование позволяет критически и объективно оценить представляемые обществу учеными новые знания, т.к. выполняет роль “фильтра” для выбора качественной работы и исправления ошибок.

Критика рецензента должна быть принципиальной, научно обоснованной, взыскательной, но вместе с тем и доброжелательной, способствующей улучшению исследования.

#### **При рецензировании научных работ оценивается:**

- достоверность представляемой информации;
- правильность выбора методологии для проверки гипотез;
- логичность выводов по результатам экспериментов или теоретических расчетов;
- общее качество написания и технического оформления;
- понятность информации специалистам в области исследования и смежных областях, а зачастую и доступность для понимания рядовому читателю.

#### **Задачи, решаемые с помощью рецензирования НИР:**

- забота о корректности научной работы;
- борьба с искажением научного знания путем распространения ложных утверждений;
- необходимое для авторов признание истинности их работы;
- поддержка репутации организации, издателя или редколлегии, ответственных за работу;
- работа над тем, чтобы на пути новых ценных идей не возникло препятствий различного характера.

### **7.1.2 Методы рецензирования и их значимость**

#### **Методы рецензирования:**

- *одностороннее слепое* (рецензент знает имя автора, но автор не знает рецензента);
- *двустороннее слепое* (автор и рецензент не знают друг друга);
- *открытое* (и автор, и рецензент знают друг о друге).

Главная задача рецензента заключается в необходимо выполнить полный анализ, акцентируя внимание на особенностях объекта, которые отличают его от подобных или являются актуальными для современного общества.

Каждая научная работа перед опубликованием рецензируется, как правило, тремя и более ведущими специалистами в своих областях, которые должны иметь ученую степень в этой области.

### **Основания для оценки работ несколькими рецензентами:**

- *Необходимость однозначного определения ценности работы для науки и выявления малозначимых работ.* В этом случае оценка на основе мнения большинства, является наиболее достоверной.

- *Повышение качества рецензирования.* Категорическое несогласие рецензентов друг с другом означает, что они либо не обладают достаточной квалификацией и поэтому не могут оценить значение работы для науки, либо работа имеет незначима для науки. В первом случае необходимо привлечь для рецензирования более квалифицированных экспертов и повысить таким образом качество рецензирования.

- *Необходимость проведения многократной экспертизы* (например, один рецензент оценивает методологию исследования, а два других – содержание статьи);

Очевидно, что важным показателем экспертной оценки НИР является согласие между рецензентами по ключевым преимуществам работ или отсутствию таковых. Если рецензенты имеют обоснованные сомнения в достоверности результатов и выводов, то авторам необходимо аргументированно доказать свою точку зрения. Часто для этого требуется проведение дополнительных исследований.

Таким образом, рецензирование приносит большую пользу авторам, для которых важно получить мнение о собственной работе от ведущих специалистов и, при необходимости, скорректировать свои последующие исследования. Часто рецензенты делятся своим мнением, которое авторы могут использовать для дальнейшего развития темы исследования и новых публикаций.

Рецензирование, как один из основополагающих элементов научной деятельности, является обязанностью каждого ученого. Таким образом ученые вносят дополнительный вклад в развитие своего научного направления и науки в целом.

Быть рецензентом в ведущих научных журналах – почетно, это еще одно признание высокого уровня профессионализма. Кроме того, рецензенты получают возможность ознакомиться в деталях со статьей до того, как она выйдет в печать.

### **Основные требования к рецензентам:**

- высокая квалификация и наличие ученой степени в своей предметной области;

- объективность оценки, определяемая следованием основному правилу научного мира, заложенному еще Аристотелем, – “Платон мне друг, но истина дороже”;
- способность не только обнаруживать ошибки в работе, но и предвидеть будущую значимость работы, которая измеряется количеством цитирований.

### **7.1.3 Правила и этапы рецензирования работ. Критерии рецензирования**

*Правила рецензирования работ, подаваемых авторами в редакции различных научных журналов, устанавливаются редколлегией конкретного журнала. Однако, можно выделить наиболее общие правила, которых придерживаются ведущие научные журналы:*

- *Авторы статей* оповещаются о методе рецензирования.
- *Рецензенты* уведомляются о том, что направленные им рукописи являются интеллектуальной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению. Рецензентам не разрешается делать копии для своих нужд. Нарушение конфиденциальности возможно только в случае заявления о недостоверности или фальсификации материалов.
  - Устанавливаются сроки рецензирования.
  - Рецензии хранятся в редакции в течение 5 лет.
  - Редакция направляет авторам копии рецензий или мотивированный отказ, а также обязуется направлять копии рецензий в Министерство информации при поступлении в редакцию издания соответствующего запроса.
- *После получения положительной* рецензии редакция информирует авторов о допуске статьи к публикации с указанием сроков публикации (копия рецензии направляется автору). Положительная рецензия не всегда является достаточным основанием для публикации. Окончательное решение принимается редакцией.
- При получении отрицательной рецензии редакция направляет автору копию рецензии с предложением доработать статью в соответствии с замечаниями рецензента или аргументированно опровергнуть их, либо направляет автору мотивированный отказ.
- Статьи, доработанные или переработанные авторами, повторно направляются на рецензирование.



## Этапы рецензирования

В общем случае процесс рецензирования следует разделять на следующие этапы:

- выбор объекта для анализа;
- глубокое ознакомление с объектом;
- сбор и обработка дополнительных сведений (теоретической базы, фактов, статистики, сведений об истории создания объекта);
- сравнение с другими подобными объектами, определение, какие аспекты сравнения следует внести в сам текст рецензии;
- составление ориентировочного плана будущего текста;
- написание рецензии по определенной структуре;
- тщательная проверка на наличие ошибок разного рода.

Для рецензирования научных работ рекомендуются следующие этапы:

### 1. *Предварительная проверка рукописи*

- проверка на наличие заимствований (антиплагиат);
- проверка правильности предоставления материалов (наличие аннотации, ключевых слов, списка литературы);
- проверка источников из списка литературы.

### 2. *Научная оценка рукописи*

- статья высылается нескольким рецензентам с предложением о рецензировании в зависимости от тематической направленности статьи;
- в случае согласия рецензент присылает заключение, оформленное по установленной редакцией форме;
- заключение рецензента должно быть объективным, беспристрастным и основываться исключительно на тексте рукописи.

### 3. *Принятие решения о публикации статьи*

- на основании заключений рецензентов редакционная коллегия рассматривает вопрос о публикации статьи;
- по результатам рассмотрения редакционной коллегией принимается решение о публикации статьи, либо доработке, либо отказе в публикации. Решение принимает председатель редакционной коллегии – заместитель главного редактора журнала;
- результат рецензирования отправляется автору. В случае необходимости автору отправляются рекомендации по доработке

статьи. В случае отказа отправляется фрагмент заключения рецензента, обосновывающий принятое решение об отказе.

#### **Последовательность составления рецензии рецензентом:**

- обоснование актуальности темы исследования;
- оценка идейного и научного содержания (основная часть рецензии), языка, стиля;
- последовательность изложения результатов исследования;
- оценка иллюстративного материала, объема исследований и рукописи изложения (рекомендации о сокращении или дополнении);
- общие выводы;
- итоговая оценка исследования.

#### **Критерии для профессионального рецензирования статей:**

- соответствие статьи тематике издания;
- проблемность (в статье автор должен решить определенную проблему);
- научность;
- соответствие объема текста требованиям издания и соотношение структурных частей публикации;
- качество содержания русскоязычной и англоязычной аннотации и перечня ключевых слов;
- оценка содержания статьи;
- степень завершенности (публикация должна полностью решать поставленную проблему – начинаться с ее постановки и завершаться ее решением);
- правильность оформления библиографии;
- соответствие общего оформления статьи требованиям редакции.

**Критерием для определения места конкретного исследования среди других научных трудов является *оригинальность*.** Данный параметр напрямую связан с актуальностью и новизной анализируемого рецензентом объекта.

Для описания оригинальности научной работы следует обращать внимание на такие ее составляющие, как:

- актуальность проблемы;

- наличие других трудов, связанных с темой данного научного исследования;
- методы, выбранные автором для исследования;
- авторская интерпретация темы и отдельных ее компонентов (терминов, спорных вопросов, предмета, объекта исследования);
- особенности проведения эксперимента;
- гипотезы и рассуждения автора;
- авторские выводы.

Сама научная рецензия не должна быть оригинальной, так как научный стиль требует шаблонности и “сухости” текста.

Рецензия должна включать в себя следующую минимальную информацию, располагаемую в тексте рецензии в указанной последовательности, которая образует **традиционную структуру рецензии**:

1. общие сведения о статье (полное название, должность и Ф.И.О. автора статьи);
2. основной текст рецензии, содержащий:
  - краткое описание проблемы, которой посвящена статья;
  - степень актуальности предоставляемой статьи;
  - наиболее важные аспекты, раскрытые автором в статье;
  - достоинства и недостатки статьи;
  - выводы на основе проведенного анализа;
  - рекомендацию к публикации;
3. общие данные о рецензенте (ученое звание, ученая степень, должность, место работы, Ф.И.О. рецензента, печать, подпись).

#### **Приблизительная структура научной рецензии:**

- тема или наименование рецензируемой работы;
- автор работы;
- актуальность и правильность выбранной темы;
- удачность обзора литературы;
- использование системы доказательств;
- полнота раскрытия проблемы;
- результаты анализа экономической целесообразности, если необходимы;
- наличие чётких выводов;
- использование научного аппарата;
- качество оформления работы;

- недостатки, имеющиеся в работе;
- вывод о возможности допуска работы к защите (или предоставлении иного права).

#### **7.1.4 Правила оформления рецензии**

Рецензию следует писать понятным языком с использованием общеизвестной терминологии. В ней должны быть только четкие формулировки, нельзя допускать неоднозначности в изложении мыслей, нельзя злоупотреблять сложноподчиненными предложениями. Рецензент должен четко обосновывать свою позицию.

В рецензии необходимо проанализировать логику изложения материала статьи и концептуальную строгость, оценить терминологию и литературный стиль статьи.

Рецензия на научную статью пишется в свободной форме, но выполнение ее по приведенной выше структуре и с использованием наиболее часто употребляемых при написании рецензий фраз приложения Е, позволит сделать анализ грамотно и быстро.

Рекомендуемый объем рецензии – (1...2) страницы.

Количественное соотношение структурных частей рецензии рекомендуется следующим:

- актуальность работы – (2...3) предложения;
- описание достоинств и недостатков – (2...3) абзаца;
- рекомендации – 1 небольшой абзац.

Оформление рецензии должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2001 и ГОСТ 2.105-95, за исключением размера шрифта: в научных работах – 14 пт, а в рецензиях – 12 пт.

Шаблон, в соответствии с которым следует оформлять рецензии, приведен в приложении Ж.

#### **7.2 Порядок выполнения работы**

1. Изучить теоретическую часть практической работы, записав в отчет основные теоретические сведения.
2. Получить у преподавателя статью из сборника материалов Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых “Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления”.

3. Составить рецензию на полученную статью и оформить ее в соответствии с правилами оформления рецензий, приведенными в теоретической части практической работы.
4. Оформить отчет по практической работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется рецензией?
2. Какими характеристиками обладает рецензия как жанр литературной критики?
3. Какие бывают рецензии в зависимости от оцениваемого объекта?
4. Что представляет собой рецензия на научную работу?
5. В чем отличия научной рецензии от публицистической?
6. В чем отличие научной рецензии от отзыва?
7. Что представляет собой рецензирование НИР?
8. С какой целью выполняется рецензирование НИР?
9. Какова цель рецензирования до опубликования?
10. Что оценивается при рецензировании научных работ?
11. Какие задачи решают с помощью рецензирования НИР?
12. Какие существуют методы рецензирования и в чем их суть?
13. Сколькими рецензентами должна быть рассмотрена статья перед опубликованием?
14. Какие существуют основания для оценки работ несколькими рецензентами?
15. В чем состоит польза от рецензирования для авторов работ?
16. В чем состоит польза от рецензирования для рецензентов?
17. Какие требования предъявляются к рецензентам научных работ?
18. Каких общие правил рецензирования придерживаются ведущие научные журналы?
19. На какие этапы разделяют процесс рецензирования и какие виды работ характерны для каждого из них?
20. В какой последовательности рекомендуется составлять рецензию рецензенту?
21. Какие существуют критерии для профессионального рецензирования статей?
22. Какую минимальную информацию должна содержать рецензия?
23. Какие разделы входят в приблизительную структуру рецензии?
24. Какие существуют правила оформления рецензии?
25. Каким требованиям должно соответствовать оформление текста рецензии?

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Фразы, рекомендуемые для написания рецензии на научную статью

Автор в своей работе дает подробный анализ...  
Автор грамотно анализирует...  
Автор данной статьи акцентирует внимание...  
Автор демонстрирует высокий уровень знаний в области...  
Автор на конкретных примерах доказывает...  
Автор на основе большого фактического материала рассматривает...  
Автор обращает внимание на то, что...  
Автор приводит четкую (уверенную) аргументацию своей позиции.  
Автор проявляет фундаментальные знания в ...  
Автор справедливо отмечает...  
Автор статьи грамотно аргументирует...  
Автор успешно аргументирует свою собственную точку зрения...  
Автором предложены оригинальные идеи...  
Актуальность настоящего исследования заключается в...  
В анализируемой работе автор, ..., обращается к вопросу о...  
В качестве основных моментов используемой автором методологии...  
В статье автор рассматривает...  
В статье акцентируется внимание на...  
В статье анализируются основные подходы...  
В статье выявлены и раскрыты основные проблемы...  
В статье достаточно (недостаточно) подробно аргументированы (изложены, описаны)...  
В статье рассматриваются...  
В статье рассмотрена новая точка зрения на...  
Важным в статье является рассмотрение...  
Все содержание статьи (рассуждения автора) подтверждено цитатами из достоверных источников (достоверными источниками).  
Все содержание статьи логически взаимосвязано и подтверждено цитатами из авторитетных источников.  
Данная статья демонстрирует...  
Достаточно подробно автором изучены (представлены, изложены, описаны)...  
Именно поэтому в данной работе значительное внимание уделяется...  
Именно этот факт – причина внимания к...

Источники, цитируемые в настоящей статье, отражают современную точку зрения на исследуемую проблему.

К положительным сторонам работы можно отнести...

Как положительный факт, можно отметить то, что...

Материал статьи основан на детальном анализе...

На основе подобранного фактического материала автор доказывает (справедливо отмечает)...

Научная (практическая) ценность работы заключается в...

Особо следует подчеркнуть, что...

Особое внимание в исследовании... уделено...

Особое внимание следует обратить на мнение (рассуждение) автора о...

Особый интерес представляет вывод о...

Отдельного внимания заслуживает...

Практическая значимость данной статьи заключается в...

Практическая ценность статьи определяется...

Предлагаемый подход к изучению проблемы...

Рассмотренная в статье оригинальная концепция...

Рецензируемая работа представляет собой серьезную и интересную научную статью на довольно редкую тему...

Рецензируемую работу отличают новизна и доказательность ряда идей.

Следует отметить, что в данной научной статье раскрывается ряд интересных аспектов...

Статья выполнена на высоком научном уровне, содержит ряд выводов, представляющих практический интерес.

Статья основана на анализе...

Статья содержит определенную концепцию...

Теоретическая значимость данной статьи заключается в...

Примечание: слово “автор” в приведенных фразах можно заменять Ф.И.О., в зависимости от контекста.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### Шаблон рецензии

#### РЕЦЕНЗИЯ

на статью “ ... ” кандидата технических наук, доцента кафедры  
“Металлургия и технологии обработки материалов”  
ГГТУ им. П.О. Сухого Бобарикина Юрия Леонидовича

Статья Ю.Л. Бобарикина посвящена... .

Актуальность данной статьи не вызывает сомнения, поскольку... .

Автором проведена серьезная работа по определению... . Немаловажным является и то, что Ю.Л. Бобарикин..., так как сегодня... .

Научная статья Ю.Л. Бобарикина “ ... ” соответствует всем требованиям, предъявляемым к работам такого рода. Данная статья может быть рекомендована к публикации в журнале ... .

Ученое звание, ученая степень,  
должность, место работы  
рецензента

подпись  
печать

И.О.Ф. рецензента



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

### Разработка и оценка инновационных проектов

**Цель работы:** закрепление теоретических знаний лекционного курса и приобретение практических навыков разработки и оценки инновационных проектов.

#### Материалы, инструменты и оборудование

1. учтенный экземпляр Постановления Министерства экономики Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 158 “Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов” с изменениями и дополнениями по состоянию на дату выполнения практической работы;
2. учтенный экземпляр Постановления Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20 апреля 2017 г. № 9 “Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения” с изменениями и дополнениями по состоянию на дату выполнения практической работы.

### 8.1 Теоретические сведения

#### 8.1.1 Разработка инновационных проектов

*Законом Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 “О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь”* определены следующие термины:

**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.

**Новшество** – результат интеллектуальной деятельности (новое знание, техническое или иное решение, экспериментальный или опытный образец и др.), обладающий признаками новизны по сравнению с существующими аналогами для определенного сегмента рынка, практической применимости, способный принести положительный экономический или иной полезный эффект при создании на его основе новой

или усовершенствованной продукции, новой или усовершенствованной технологии, новой услуги, нового организационно-технического решения.

**Инновационный проект** – комплекс работ, направленных на преобразование новшества в инновацию.

**Разработка инновационных проектов** осуществляется в соответствии с требованиями, установленными *Постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 158 “Об утверждении правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов”*.

Указанные правила устанавливают порядок составления бизнес-планов инновационных проектов, в том числе ключевые этапы и последовательность проведения исследований, требования (включая упрощенные) к структуре, содержанию и оформлению бизнес-планов.

**Бизнес-план** – документ, содержащий взаимосвязанные данные и сведения, подтвержденные соответствующими исследованиями, обоснованиями, расчетами и документами, о сложившихся тенденциях деятельности организации (ее потенциале) и об осуществлении в прогнозируемых условиях инновационного проекта (далее – проект) на всех стадиях его жизненного цикла, позволяющие произвести оценку эффективности и финансовой реализуемости проекта, вклада в экономику организации, региона, отрасли, страны (влияния на показатели социально-экономического развития республики).

**Описательная часть бизнес-плана** должна состоять из следующих основных разделов:

- резюме;
- характеристика организации и стратегия ее развития;
- описание продукции;
- анализ рынков сбыта. Стратегия маркетинга;
- производственный план;
- организационный план;
- инвестиционный план, источники финансирования;
- прогнозирование финансово-хозяйственной деятельности;
- показатели эффективности проекта;
- юридический план.

Во всех разделах бизнес-плана приводятся обоснования ожидаемых изменений в деятельности организации при реализации проекта, а также прогнозируемых исходных данных.

### 8.1.2 Оценка эффективности инновационных проектов

Оценка эффективности инновационных проектов регламентирована Постановлением Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20 апреля 2017 г. № 9 “Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения”.

Методические рекомендации предназначены для использования при планировании и проведении оценки эффективности выполнения инновационных проектов и соответствуют принятым в мировой практике методам оценки эффективности научной, научно-технической и инновационной деятельности.

**Критерии оценки НИР** – признаки, на основании которых определяется степень прогрессивности (новизны) и полезности их результатов.

Результаты НИР оцениваются по следующим критериям:

- новизна;
- значимость для науки и практики;
- объективность;
- доказательность;
- точность.

**Критерий новизны.** Основным признаком этого критерия является наличие в результатах научной деятельности новых научных знаний (новой научной информации), которые могут характеризоваться значениями в пределах от уже известного до абсолютной новизны.

**Критерий значимости для науки и практики.** Основными признаками этого критерия являются масштабы влияния результатов научных исследований на науку, экономику, социальную сферу, экологию, которые могут характеризоваться:

- в фундаментальных исследованиях – значениями в пределах от распространения уже известных знаний и передового опыта до коренных преобразований в науке, технике, экономике, социальной и иных сферах;
- в прикладных исследованиях – от использования на отдельном предприятии до применения в масштабе всего народного хозяйства;
- в инновационной сфере – от реализации отдельных изделий или мелких партий на местном рынке до выхода на мировой рынок.

**Критерий объективности.** Признаком этого критерия является степень обоснованности результата научного исследования, которая может изменяться в пределах от несоответствия до полного соответствия оценки результату. Степень объективности может выявляться посредством учета квалификации и компетентности разработчиков и экспертов и по формам признания результатов.

**Критерий доказательности.** Признаками этого критерия являются характер используемой информации, способы ее получения и обработки (использование научной литературы, опыта, экспериментов, испытаний, математических методов). Степень доказательности результатов может изменяться в пределах от неопределенности до возможности воспроизведения и применения на практике. Степень доказательности результатов определяется экспертным путем.

**Критерий точности.** По критерию точности классифицируют, как правило, результаты прикладных исследований при создании действующих моделей и образцов новой техники и технологий, а также результаты исследований, включенных в инновационный процесс. Основным признаком этого критерия является соответствие модели (образца) стандартам (техническим условиям, техническому заданию, основным показателям бизнес-плана), которое может характеризоваться от несоответствия до полного соответствия.

**Степень соответствия критериям выражается через значения конкретных показателей:**

- **количественных** (количество изобретений, лицензий, публикаций и т.д.);
- **качественных** (принципиально новая информация, соответствие мировому научно-техническому уровню и т.д.).

Качественные показатели могут также быть выражены количественно с использованием условных единиц (баллов, коэффициентов и других).

**Оценка планируемой экономической эффективности разработок** в рамках выполнения инновационных проектов осуществляется путем определения следующих показателей:

**Прогнозируемый коэффициент экономической эффективности,  $K_{эф}$ ,** задания – отношение объема планируемой к выпуску продукции в денежном выражении к объему средств республиканского бюджета, необходимых на ее разработку, определяется по формуле:

$$K_{\text{эф}} = \frac{P_{\text{T}}}{Z_{\text{ТБ}}}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{T}}$  – величина дохода (поступления средств от результатов использования разработок), приведенная к началу реализации (определенному периоду) проекта, должна иметь положительное значение;

$Z_{\text{ТБ}}$  – расходы республиканского бюджета на создание и коммерциализацию результата разработки, приведенные к началу реализации (определенному периоду) проекта.

При утверждении инновационных проектов в перспективе проект считается экономически эффективным, если коэффициент эффективности равен или превышает 5,0.

Для приведения разновременных стоимостных значений расходов  $Z_{\text{ТБ}}$  и доходов  $P_{\text{T}}$  к их ценности на определенный момент времени, применяется коэффициент дисконтирования, который используется для приведения будущих потоков и оттоков денежных средств за каждый расчетный период (год) реализации проекта к начальному периоду времени. При этом дисконтирование денежных потоков осуществляется с момента первоначального вложения инвестиций.

**Коэффициент дисконтирования,  $K_t$** , в расчетном периоде (году) определяется по формуле:

$$K_t = \frac{1}{1 + D^t}, \quad (2)$$

где  $D$  – ставка дисконтирования (норма дисконта);

$t$  – порядковый номер года проекта (для начала проекта принимается  $t=0$ ).

Расчет стоимостной оценки результатов использования разработок,  $P_{\text{T}}$ , на определенный расчетный период можно есть величина **чистого дисконтированного дохода, ЧДД, от реализации проекта:**

$$P_{\text{T}} = \text{ЧДД} = \Pi_{(0)} + \Pi_{(1)} \cdot K_1 + \Pi_{(2)} \cdot K_2 + \dots + \Pi_{(T)} \cdot K_t, \quad (3)$$

где  $\Pi$  – чистый поток наличности (поступления средств от результатов использования разработок) за период (год)  $t = 1, 2, 3$ ;

$K_1, K_2, K_t$  – коэффициенты дисконтирования по периоду (1, 2...  $t$ ).

Проект является экономически эффективным, если ЧДД > 0.

Аналогично выполняется расчет *дисконтированных расходов средств республиканского бюджета*,  $Z_{TB}$ :

$$Z_{TB} = I_{B(0)} + I_{B(1)} \cdot K_1 + I_{B(2)} \cdot K_2 + \dots + I_{B(T)} \cdot K_t, \quad (4)$$

где  $I_B$  – издержки (расходы средств республиканского бюджета) за период (год)  $t = 1, 2, 3$ .

*Дисконтированную сумму всех расходов на создание и коммерциализацию результатов разработки* за расчетный период, приведенную к началу реализации (определенному периоду) проекта,  $Z_T$ , определяют по формуле:

$$Z_T = I_{(0)} + I_{(1)} \cdot K_1 + I_{(2)} \cdot K_2 + \dots + I_{(T)} \cdot K_t, \quad (5)$$

где  $I$  – издержки (расходы) за период (год)  $t = 1, 2, 3$ .

Коммерческая эффективность отражает финансовые последствия реализации инновационного проекта для его непосредственных участников и выражается в превышении суммы средств от реализации продукции над затратами по ее изготовлению.

*Экономический эффект, Э, от использования результатов инновационных проектов* определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = P_T - Z_T. \quad (6)$$

Показателями эффективности использования результатов инновационных проектов являются эффективность вложенных инвестиций (расходов) и период их окупаемости.

*Эффективность расходов на создание и использование результата разработки (вложенных инвестиций),  $\mathcal{E}_и$* , определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_и = \frac{\mathcal{E}}{Z_T}. \quad (7)$$

*Период окупаемости инвестиций в разработку,  $P_{ин}$ , определяется по формуле:*

$$P_{ин} = \frac{Z_T}{\dot{\mathcal{E}}}. \quad (8)$$

Методики оценки фактической экономической эффективности разработок, экспертной оценки социальной эффективности результатов разработок, экспертной оценки фактической эффективности (результативности) и социальной эффективности результатов в рамках инновационных проектов изложены в “Методических рекомендациях по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения” № 9 от 20 апреля 2017 г.

## **8.2 Порядок выполнения работы**

1. Изучить теоретическую часть практической работы, записав в отчет основные теоретические сведения.
2. По “Методическим рекомендациям по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения” № 9 от 20 апреля 2017 г. Освоить методики оценки фактической экономической эффективности разработок, экспертной оценки социальной эффективности результатов разработок, экспертной оценки фактической эффективности (результативности) и социальной эффективности результатов в рамках инновационных проектов.
3. Получить у преподавателя экземпляр инновационного проекта.
4. Выполнить оценку планируемой экономической эффективности разработки представленного экземпляра инновационного проекта.
5. Оформить отчет по практической работе.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется инновацией?
2. Что называется новшеством?
3. Что называется инновационным проектом?
4. В соответствии с требованиями какого документа осуществляется разработка инновационных проектов?
5. Что называется бизнес-планом?
6. Какие разделы должны входить в состав описательной части бизнес-плана?
7. Что называется критериями оценки НИР?

8. По каким критериям оценивают НИР?
9. Охарактеризуйте критерий новизны.
10. Охарактеризуйте критерий значимости для науки и техники.
11. Охарактеризуйте критерий объективности.
12. Охарактеризуйте критерий доказательности.
13. Охарактеризуйте критерий точности.
14. Как выражается степень соответствия инновационного проекта критериям?
15. Какова методика оценки планируемой экономической эффективности разработок в рамках выполнения инновационных проектов?
16. Как определяется прогнозируемый коэффициент экономической эффективности и чему он должен быть равен для экономически эффективного инновационного проекта?
17. Как определяется коэффициент дисконтирования?
18. Как определяется чистый дисконтированный доход от реализации проекта?
19. Как определяется дисконтированный расход средств республиканского бюджета?
20. Как определяется дисконтированная сумма всех расходов на создание и коммерциализацию результатов разработки за расчетный период, приведенная к началу реализации проекта?
21. Как определяется эффективность расходов на создание и использование результата разработки (вложенных инвестиций)?
22. Как определяется Период окупаемости инвестиций в разработку?



## ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянов, О.И. Основы инжиниринга в машиностроении: учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова. – Москва: МГИУ, 2006. – 63 с.
2. Анищик, В.М. Инновационная деятельность и научно-технологическое развитие: учебное пособие / В.М. Анищик, А.В. Русецкий, Н.К. Толочко; под ред. Н.К. Толочко. – Минск: Изд. центр БГУ, 2005. – 151 с.
3. Бланк, И. А. Основы инвестиционного менеджмента: в 2 т / И.А. Бланк. – Киев: Эльга: Омега-Л, 2013.
4. Гоберман, В.А. Технология научных исследований – методы, модели, оценки: учебное пособие. / В.А. Гоберман, Л.А. Гоберман. – М.: МГУЛ, 2004. – 390 с.
5. Голубцова, Е.С. Основы научных исследований в порошковой металлургии и сварке: учеб. пособие для вузов / Е.С. Голубцова, Б.А. Каледин, Н.Б. Каледина. – Минск: БНТУ, 2008. – 240 с.
6. Иванцов, П.И. Инновационная экономика: пособие / П.И. Иванцов. – Минск: Дикта, 2012. – 154 с.
7. Красовский, Г.И. Планирование эксперимента. / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. – Минск, БГУ, 1982. – 302 с.
8. Кремень, М. Математические методы в научных исследованиях: для педагогов и психологов / М-во обр. РБ; Нац. Ин-т обр.. – Минск, 1998. – 93 с.
9. Мясникович, М.В. Государственное регулирование инновационной деятельности: Учебное пособие / М.В. Мясникович, Н.Б. Антонова, Л.Н. Нехорошева. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2005. – 235 с.
10. Налимов, В.В. Логические основания планирования эксперимента. / В.В. Налимов, Т.И. Голикова. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1981. – 151 с.
11. Национальная инновационная система Республики Беларусь / рук. проекта С.С. Сидорский. – Минск: БелИСА, 2007. – 112 с.
12. Основы научных исследований: учебник для вузов / под ред. В.И. Крутова [и др.]. – Москва: Высш. шк., 1989. – 399 с.
13. Покровский, В.А. Эффективность деятельности научных коллективов в промышленности: теория и методы оценки / В.А. Покровский, Г.М. Деркач, А.Ю. Рубанов. – Москва: Экономика, 1985. – 159 с.

14. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: учеб. пособие. – Изд. 3-е, стер.. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 361 с.
15. Постников, В.И. Эффективность исследований и разработок в машиностроении: анализ и методы оценок / В.И. Постников, Ю.Н. Мымрин. – Москва: Машиностроение, 1980. – 199 с.
16. Рогов В.А. Основы высоких технологий: учеб. пособие для вузов. – 4-е изд. – Москва: Вузовская книга, 2007. – 253 с.
17. Рузавин, Г.И. Логика и аргументация: учебное пособие для вузов. / Г.И. Рузавин. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997. – 377 с.
18. Рузавин, Г.И. Методология научного исследования: учеб. пособие / Г.И. Рузавин. – Москва: ЮНИТИ, 1999. – 318 с.
19. Рузавин, Г.И. Методы научного исследования. /Г.И. Рузавин. – М.: Мысль, 1974. – 237 с.
20. Севриков, В.В. Методология и организация научных исследований: пособие / В.В. Севриков. – Минск: Дикта: Мисанта, 2012. – 371 с.
21. Семенюта, А.Н. Основы управления проектом: учеб. пособие. – Минск: Асар, 2009. – 176 с.
22. Учи, Г. Персональные компьютеры для научных работников / Пер. с англ. Л.А. Кравцовой и А.Н. Мариничева под ред. И.В. Плетнева. – М.: Мир, 1990. – 270 с.
23. Фурсенко, А.И. Основы научно-технического творчества изобретательской и рационализаторской работы: учеб. пособие для спец. учеб. заведений / А.И. Фурсенко, С.В. Романовский, Д.М. Беренштейн; под ред. И.И. Баки. – Москва: Высшая школа, 1987. – 191 с.
24. Царенко, И.В. Методы исследования: учебное пособие для вузов / И.В. Царенко. – Гомель: ГГТУ, 2007. – 118 с.
25. Цветков, Э.И. Основы теории статистических измерений / Э.И. Цветков. – 2-е изд.. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1986. – 256 с.
26. Чернышов, Е.А. Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских диссертациях: учеб. пособие для вузов / Е.А. Чернышов. – Москва: Высшая школа, 2008. – 254 с.
27. Чуешов, В.И. Основы современной логики: учеб. пособие / В.И. Чуешов. – Минск: Новое знание, 2003. – 207 с.

#### **Электронные ресурсы удаленного доступа**

1. Научно-практический журнал “Наука и инновации”. – Режим доступа: <http://innosfera.by>

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Составление технического задания на научное исследование .....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Информационный поиск с использованием рациональных приемов работы с научной литературой и патентной информацией .....	24
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Математическое моделирование при решении исследовательских задач в области обработки материалов давлением. Составление планов эксперимента и построение функции отклика .....	45
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. Обработка результатов прямых и косвенных измерений. Статистическая и математическая обработка результатов эксперимента. Оценка воспроизводимости эксперимента .....	48
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. Оформление результатов научно- исследовательской работы .....	51
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати .....	54
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7. Рецензирование научно-исследовательских работ .....	62
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. Разработка и оценка инновационных проектов .....	73

# **ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Практикум  
по одноименной дисциплине  
для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины  
и технология обработки материалов давлением»  
дневной формы обучения**

**Составители: Бобарикин Юрий Леонидович  
Целуева Светлана Николаевна**

Подписано к размещению в электронную библиотеку  
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного  
учебно-методического документа 18.03.19.

Рег. № 25Е.

<http://www.gstu.by>