

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Методология научных исследований в геофизике»
для специальности 21.05.03 Технология геологической разведки

**Ставрополь
2026**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
1 КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	3
2 ПРИНЦИПЫ НАУЧНОГО МЕТОДА ПОЗНАНИЯ.....	12
3 ЭТАПЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	18
4 ПОИСК, НАКОПЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ	27
5 ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	36
6 ОБРАБОТКА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ЕЁ ФИКСАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ.....	42
7 МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	46
8 МОДЕЛИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	51
9 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	58
10 МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА.....	63
11 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	73
12 ПОДГОТОВКА СТАТЬИ К ПУБЛИКАЦИИ.....	81
13 ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	86
14 МЕЖДУНАРОДНАЯ ПАТЕНТНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ.....	92
15 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПАТЕНТА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ.....	97
16 СОСТАВЛЕНИЕ И ПОДАЧА ЗАЯВКИ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ	102
17 ЗАЯВКА НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ	115
Список литературы.....	119

1 КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель работы

Ознакомление: с понятием НАУКА; классификацией науки.

Знания и умения:

знание основных характеристик науки, классификаций науки в зависимости от сферы, предмета и метода познания;

умение определять код научной тематики по государственному рубрикатору научно-технической информации (ГРНТИ).

Актуальность темы:

В современных условиях наука становится ведущей силой прогресса материального производства. Оказывая стимулирующее воздействие на общественное производство, наука пронизывает все сферы общественной жизни. Необходимость научного подхода в материальном производстве, в экономике и политике, в сфере управления и в системе образования заставляет науку развиваться более быстрыми темпами, чем любую другую отрасль деятельности.

Теоретическая часть

Наука - сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении.

Наука является важнейшей составляющей духовной культуры. Она характеризуется следующими взаимосвязанными признаками:

- совокупность объективных и обоснованных знаний о природе, человеке, обществе;
- деятельность, направленная на получение новых достоверных знаний;
- совокупность социальных институтов, обеспечивающих существование, функционирование и развитие познания и знания.

Возросшие темпы научно-технических достижений, бурное развитие наукоемких производств и услуг дали новый импульс ускоренному

производству в развитых странах.

Наука как определяющая система знаний обладает довольно сложной структурой.

Существует традиционное деление наук на фундаментальные (ФН) и прикладные науки (ПРН).

Задачами науки являются:

- собирание, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов;
- обнаружение законов движения природы, общества, мышления и познания;
- систематизация полученных знаний;
- объяснение сущности явлений и процессов;
- прогнозирование событий, явлений и процессов;
- установление направлений и форм практического использования полученных знаний.

ФН делятся на свободные («чистые») и целенаправленные. Свободные исследования обычно носят индивидуальный характер, возглавляются крупным ученым – руководителем работ. Характерной особенностью этих исследований является то, что они не преследуют заранее установленных целей, но в принципе направлены на получение новых знаний и более глубокое понимание окружающего нас мира [1].

Целенаправленные ФН имеют отношение к определенному объекту исследования и ставятся для расширения знаний о глубинных процессах и явлениях, происходящих в природе, хотя безотносительно к возможным областям их применения.

Фундаментальные науки обладают большой притягательной силой, их задачи лежат на грани между известным и неожиданным, в связи с чем ФН отличаются наибольшей неопределенностью конечного результата, и это, как правило, научное открытие.

В мировом хозяйстве формируется новая концепция экономического роста на базе использования новейших знаний и инноваций как важнейших

экономических ресурсов. Так, доля компаний частного сектора в общем объеме затрат в стране на проведение фундаментальных исследований составляет в США более 20%, в Европейских странах - несколько ниже. В Японии в корпорациях ведется более 1/3 фундаментальных исследований, в Южной Корее - около половины [11].

Непосредственная цель прикладных наук (исследований) заключается в применении результатов ФН к решению познавательных и социально-практических проблем. В современных условиях ПРН и внедрение их результатов в промышленное производство не менее важны, чем ФН.

Президент академии наук СССР акад. М.В. Келдыш (60-е годы XX века) отмечал, что «в реализации производственного процесса может оказаться впереди не та страна, которая первой сделает новое научное открытие, а та, которая первой сумеет лучше организовать его быстрее использование на практике» [3].

Безусловно, в современной острой конкурентной борьбе решающая роль принадлежит инновационному фактору. Несмотря на то, что в российской науке заняты 12% всех ученых мира, страна имеет всего лишь около 1 % мирового рынка наукоемкой продукции (для сравнения: США - 36%, Япония - 30%). Из-за высоких рисков, неэффективного использования научного потенциала, неудовлетворительных факторов развития конкурентоспособности производства Россия по инвестиционному рейтингу в 2003 г. занимала 90-е место в мире, так как для нашей страны девяностые годы прошлого столетия характеризовались сокращением масштабов научно-технической сферы и углублением экономического кризиса [11].

По марксистской классификации науки делятся на естественные, технические, общественные и философию.

С увеличением, углублением знаний наука разветвляется на отрасли и специальности. По современной классификации насчитывается более 40 наук: естественные, физико-математические, химические, биологические, технические, сельскохозяйственные, геологические, экономические, педагогические и

другие.

В результате взаимопроникновения самостоятельных наук происходит непрерывный процесс возникновения новых наук. Так возникли науки: бионика, биофизика, генная инженерия, биогеохимия, мехатроника и др.

Классификация наук – это раскрытие их взаимной связи на основании определенных принципов и выражение этих связей в виде логически обоснованного расположения или ряда. Классификация наук раскрывает взаимосвязь естественных, технических, общественных наук и философии. В настоящее время различают науки (рис. 1.1) *в зависимости от сферы, предмета и метода познания:*

- 1) о природе – естественные;
- 2) об обществе – гуманитарные и социальные;
- 3) о мышлении и познании – логика, гносеология, эпистемология и др.

В классификаторе направлений и специальностей высшего профессионального образования с перечнем магистерских программ (специализаций) по направлениям образования выделены:

- 1) естественные науки и математика (физика, химия, география, механика, биология, геология, экология и другие);
- 2) гуманитарные и социально-экономические науки (филология, философия, история, политология, культурология, журналистика, психология, социология, экономика, искусство, физическая культура, искусство и другие);
- 3) технические науки (строительство, архитектура, электроника, геодезия, телекоммуникации, металлургия, горное дело, радиотехника и другие);
- 4) сельскохозяйственные науки (агроинженерия, лесное дело, агрономия, зоотехника, ветеринария, рыболовство и др.).



Рисунок 1.1. Классификация науки в зависимости от сферы, предмета и метода познания

Наука *по методу познания* подразделяется:

– на *эмпирические науки*, которые более углубленно изучают знания, полученные в результате материальной практики или благодаря непосредственному контакту с действительностью. Главными методами эмпирических наук являются наблюдения, измерения и эксперименты. Наука, которая находится на эмпирическом уровне, занимается сбором фактов, их первоначальным обобщением и классификацией. Эмпирические познания предоставляют науке факты, при этом фиксируются устойчивые связи и закономерности окружающего нас мира;

– на *теоретическое знание*, которое является результатом обобщения эмпирических данных. На теоретическом уровне формулируются законы науки, которые дают возможность объяснения и предсказания эмпирических ситуаций, т.е. познания сущности явлений. Всегда теоретическое знание опирается на эмпирическую действительность.

По отношению к практике – науки подразделяют на фундаментальные

и прикладные. Цель фундаментальных наук – познание основных законов природы, общества и мышления, а прикладных – практическая реализация результатов деятельности фундаментальных отраслей науки.

Наука играет огромную роль в развитии человеческого общества. Она пронизывает все сферы человеческой деятельности как материальной, так и духовной. Понятие науки включает в себя как деятельность по получению нового знания, так и результат этой деятельности, т.е. сумму полученных к данному моменту научных знаний, образующих в целом научную картину мира.

Непосредственными целями науки является описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения на основе открываемых ею законов [1].

Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)

Постановлением правительства от 24 июня 1997 г. в Российской Федерации создана Государственная система научно-технической информации (ГСНТИ), представляющая собой совокупность научно-технических библиотек и информационных организаций, специализирующихся на сборе и обработке научно-технической информации (НТИ) и взаимодействующих между собой с учетом принятых на себя обязательств. ГСНТИ осуществляет сбор, хранение и обработку отечественных и зарубежных источников НТИ, формирование и ведение федеральных, отраслевых и региональных информационных фондов, баз и банков данных, составляющих государственные ресурсы НТИ. ГСНТИ также организует информационное обслуживание потребителей НТИ на основе предоставления свободного доступа к текстам официальных документов, регламентирующих деятельность в сфере НТИ, архивного, библиотечного, издательского дела и образующих нормативно-правовую базу ГСНТИ. Одним из основных направлений деятельности ГСНТИ является стандартизация НТИ с целью её сохранения в виде классификаторов и терминологических словарей, в число которых входят официальные таблицы

Государственного рубрикатора научно-технической информации (ГРНТИ) как основного классификатора ГСНТИ и Универсальной десятичной классификации (УДК).

Всем рубрикам ГРНТИ присвоены индексы Универсальной десятичной классификации (УДК) и коды Номенклатуры специальностей научных работников. [10]

Проведена корректировка соответствий рубрик ГРНТИ классам УДК, как для вновь введенных, так и для ранее существовавших рубрик ГРНТИ. Соответствия рубрик обеспечивают возможность поиска документов в информационных массивах и базах данных, систематизированных по УДК и номенклатуре Высшей аттестационной комиссии (ВАК).

В 2009 г. ВИНТИ РАН подготовил бюллетень изменений «Новое в государственном рубрикаторе НТИ», являющийся результатом сравнительного анализа пятого и шестого изданий Государственного рубрикатора НТИ, в котором содержатся сведения об изменениях, произведённых в ГРНТИ с 2002 по 2007 гг.

Рубрикатор является частью общесистемных средств лингвистического обеспечения систем НТИ, в состав которых также входят: комплекс базисных тезаурусов, номенклатура грамматических средств ИПЯ, правила представления данных в коммуникативных форматах, методики индексирования для обмена информационными материалами в режиме сети.

Рубрикатор представляет собой иерархическую классификационную систему с универсальным тематическим охватом отраслей науки, техники, экономики и человеческой деятельности. Рубрикатор имеет три уровня иерархии. Рубрики снабжены аппаратом ссылок и примечаний, отражающим перекрёстные связи между ветвями классификационного дерева.

Структура основной классификационной таблицы рубрикатора имеет 3 уровня иерархии. Кроме того, весь универсум знаний условно разделен на 4 подкласса:

- Общественные науки (коды от 00 до 26);
- Естественные и точные науки (коды от 27 до 43);
- Технические и прикладные науки. Отрасли экономики (коды от 44 до 81);
- Межотраслевые и комплексные проблемы (коды от 82 до 90).

Каждая рубрика состоит из кода (нотации) и наименования (описание класса) и может иметь при себе элементы аппарата ссылок и примечаний.

Система кодирования – центимальная (на каждом уровне возможно деление на 100 подклассов). Коды рубрик состоят из цепочки пар арабских цифр, разделенных точкой. В конце кода точка не ставится.

Наименование рубрики представляет собой текст, отражающий её смысловое содержание. Оно состоит из отдельного слова или последовательности слов и необходимых знаков препинания. Наименования даются в прямом (не инвертированном) порядке слов.

Иерархическое строение Рубрикатора, реализованное при упорядочении понятий, отражено в нотации: количество двухразрядных цифровых элементов кода рубрики соответствует иерархическому уровню класса.

Пример:

70 Водное хозяйство (1-й уровень)

70.21 Оросительные системы (2-й уровень)

70.21.31 Виды орошения (3-й уровень)

Состав, структура, правила использования и порядок совершенствования Рубрикатора определены в Методических указаниях (<http://grnti.pf/>) и ГОСТ 7.77–98 «СИБИД. Межгосударственный рубрикатор научно-технической информации. Структура, правила использования и ведения».

Задание

1. Открыть сайт «Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ)» <http://grnti.ru/>.

2. Определить код темы курсового проекта, выполненного в предыдущей семестре по любой дисциплине.

Контрольные вопросы

1. Дать определение науки.
2. Признаки классификации наук. Назвать традиционные и новые науки.
3. Какова цель фундаментальных и прикладных наук?
4. Практическая значимость прикладных наук.
5. Объясните сущность государственного рубрикатора научно-технической информации (ГРНТИ).

2 ПРИНЦИПЫ НАУЧНОГО МЕТОДА ПОЗНАНИЯ

Цель работы

Изучение основных методов подхода к изучению явлений природы.

Знания и умения:

знание основ научного подхода к изучению явлений природы;

умение определять код научной тематики по универсальной десятичной классификации (УДК).

Актуальность темы:

В настоящее время основополагающие принципы научного подхода к изучению явлений природы дополнены принципами системного подхода. При этом природа рассматривается как сложная система. Слово «система» означает «целое, составленное из частей». Под системой понимают совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность.

Теоретическая часть

В основе научного подхода к изучению явлений природы лежат следующие принципы:

1. *Принцип объективности* – существует объективный мир, не зависящий от присутствия наблюдателя и данный нам в ощущениях, правильно отражающих его суть.

2. *Принцип детерминизма* – все явления взаимообуславливают друг друга, выступая по отношению друг к другу в роли причин и следствий; причина определяет следствие, прошлое и настоящее определяют будущее; как следствие принцип антителеологичности – все, что кажется целенаправленным, можно объяснить действием естественных «слепых» законов.

3. *Принцип редукционизма* – первопричины всех явлений лежат в поведении элементов, из которых построено явление; знание законов микромира определяет уровень знаний макроявлений.

4. *Принцип экспериментальности и повторяемости* – научным считается только результат, который может быть экспериментально подтвержден во многих научных лабораториях; все можно измерить, дать количественную оценку; неизмеряемым сущностям нет места в науке.

Известно, что в свойствах и поведении сложных систем независимо от природы составляющих их элементов прослеживаются четкие аналогии, что позволяет сформулировать общесистемные принципы, являющиеся наиболее фундаментальными законами природы:

1. *Принцип единства Вселенной*: все явления Вселенной находятся в тесной и неразрывной взаимосвязи; все явления мира информационно связаны друг с другом (с учетом конечной скорости передачи информации).

2. *Принцип дуальности*: любое явление в природе рождается в паре со своим отрицанием. Частные случаи принципа дуальности:

- Принцип дополнительности Н. Бора: понять явление можно, только применив для этого взаимоисключающие классы понятий, которые могут использоваться обособленно в зависимости от конкретных условий, но только взятые вместе дают полное знание о явлении.
- Принцип Ле Шателье – Брауна: на любое изменение Вселенная откликается возникновением процессов, тормозящих данное изменение.

3. *Принцип иерархичности*: любая система состоит из элементов, каждый из которых сам является системой; сама система одновременно является элементом системы более высокого уровня.

4. *Принцип подобия*: часть является миниатюрной копией целого и повторяет его историю. К частному проявлению принципа подобия можно отнести изоморфизм законов природы: различные по природе явления, базирующиеся на различных материальных носителях, описываются одними и теми же по форме уравнениями. Именно изоморфизм уравнений лежит в основе теории подобия и моделирования.

5. *Принцип системной целостности*: элементы, объединенные системообразующими связями, приобретают новые свойства, обеспечивающие системное единство. Как следствие аксиома эмерджентности: целое всегда обладает особыми свойствами, отсутствующими у его частей, и не равно сумме элементов, не объединенных системообразующими связями. Другими словами, при объединении элементов в систему сама система в целом приобретает дополнительные свойства, не присущие ни одному из ее элементов, а потому не разложимые на отдельные составляющие.

6. *Принцип оптимальности*: любая система стремится к равновесным состояниям с наименьшим количеством напряжений. Принцип оптимальности можно свести к двум положениям:

- любая система стремится занять состояние, вариации которого (локальные изменения) практически не влияют на состояние системы в целом (на величину интегральных параметров);
- из всех возможных состояний в каждый момент времени реализуется то состояние, с которым связано наименьшее количество изменений.

Частные случаи принципа оптимальности:

Вариационные принципы (принцип наименьшего действия, принцип минимизации энергии, принцип минимума прироста энтропии и т.п.);

Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и т.п.;

Принцип роста энтропии (второй закон термодинамики) – замкнутая термодинамическая система стремится к равновесному состоянию, характеризующемуся максимальным значением энтропии. [8]

Универсальная десятичная классификация(УДК)

Универсальная десятичная классификация (УДК) – международная универсальная система классификации учебной, научной, художественной литературы, охватывающая все отрасли знаний, построенная по десятичному принципу и используемая для индексирования и поиска материалов (документов) в фондах, картотеках и т.д. УДК отвечает наиболее существенным

требованиям, предъявляемым к классификации: международности, универсальности, мнемоничности, возможности отражения новых достижений науки и техники без каких-либо серьезных изменений в её структуре. УДК охватывает все области знаний, её разделы органически связаны.

Десятичной УДК называется потому, что для её построения использован десятичный принцип. Десятичный принцип структуры УДК позволяет практически неограниченно расширять её путем добавления новых цифр к уже имеющимся, не ломая всей системы в целом. Индексы УДК могут быть связаны друг с другом во всевозможных комбинациях, благодаря чему в схеме классификации можно отразить бесчисленное количество понятий.

В Российской Федерации Универсальная десятичная классификация получила широкое применение в качестве единой системы классификации, что позволило обеспечить единообразие в организации справочно-информационных фондов в органах научно-технической информации, научных и технических библиотеках страны. Кроме того, её применение способствует более широкому сотрудничеству России с другими странами в области научно-технической информации.

Основные коды УДК относятся к разделам 1-го и 2-го уровней.

Разделы 1-го уровня:

- 0 Общий отдел
- 1 Философия. Психология
- 2 Религия. Теология
- 3 Общественные науки
- 5 Математика. Естественные науки
- 6 Прикладные науки. Медицина. Техника
- 7 Искусство. Декоративно-прикладное искусство. Фотография. Музыка. Игры. Спорт
- 8 Языкознание. Филология. Художественная литература. Литературоведение
- 9 География. Биография. История

Зная разделы 1-го уровня и основные деления 2-го уровня по алфавитно-предметному указателю (АПУ) нужного раздела определяется индекс УДК искомого объекта в области науки, промышленности, искусства, литературы и др. областях интеллектуальной деятельности. Первая цифра номера УДК указывает на раздел 1-го уровня.

Кроме основных разделов 1-го и 2-го уровней УДК имеет вспомогательные таблицы, АПУ к вспомогательным таблицам и приложения. Такая структура УДК упрощает определение индекса УДК для создаваемого объекта и поиск аналогов при патентно-информационных исследованиях.

Основные коды идентификации разделов УДК 1-го и 2-го уровней представлены в прил. 2.

В УДК также применяются знаки присоединения (см. табл. 2.1.).

Задание.

1. Выбрать тему курсового проектирования по дисциплине.
2. Определить код выбранной темы по Государственному рубрикатору научно-технической информации (ГРНТИ).
3. Определить код выбранной темы по Универсальной десятичной классификации (УДК).

Контрольные вопросы

1. Какие принципы лежат в основе научного подхода к изучению явлений природы?
2. Какие существуют принципы системного подхода к изучению природы?
3. Какие вам известны частные случаи принципа оптимальности?
4. Объясните структуру Универсальной десятичной классификации (УДК).

Таблица 2.1 – Знаки соединения

Знак	Название знака	Значение	Пример
+	плюс (и)	Знак присоединения	«622» — «Горное дело»; «669» — «Металлургия. Металлы и сплавы»; «622+669» — «Горное дело и металлургия»
/	косая черта	Знак распространения	«592» — «Беспозвоночные»; «599» — «Млекопитающие»; «592/599» — «Систематическая зоология»
:	двоеточие	Знак простого отношения	«17» — «Этика. Учение о морали. Практическая философия»; «7» — «Искусство. Декоративно-прикладное искусство. Фотография. Музыка. Игры. Спорт»; «17:7» — «Взаимоотношения этики и искусства. Этика по отношению к искусству»
::	двойное двоеточие	Знак закрепления последовательности	«575» — «Общая генетика. Общая цитогенетика. Иммуногенетика. Эволюционное учение. Видообразование. Филогенез»; «576» — «Биология клетки и субклеточных частиц. Цитология»; «3» — «Общественные науки»; «575::576.3» — «Цитогенетика»
[]	квадратные скобки	Знак группирования	«061» — «Организации и прочие типы объединений. Ассоциации. Конгрессы. Выставки. Фирмы. Научные учреждения. Общественные функции»; «1» — «Философия. Психология. Логика»; «54» — «Химия»; «66» — «Химическая технология. Химическая промышленность. Родственные отрасли»; «061.1(100):[54+66]» — «Международный союз теоретической и прикладной химии»
*	звёздочка (астериск)	Знак заимствованного обозначения	
А/Я	А/Я	Прямое алфавитное подразделение	

3 ЭТАПЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель работы

Освоение технологии проектирования этапов научно-исследовательской работы и составления календарного плана.

Знания и умения:

знание основные этапы научных исследований;

умение составлять план научных исследований.

Актуальность темы:

Современные научные исследования предполагает решение научной проблемы. Это становится возможным при грамотном построении структурированной исследовательской работы.

Теоретическая часть

Научное исследование может быть представлено в виде ряда этапов:

1. Выбор темы исследования.
2. Определение объекта и предмета исследования.
3. Определение цели и задач исследования.
4. Формулировка названия работы.
5. Формулировка гипотезы.
6. Составление плана исследования.
7. Работа с литературой.
8. Выбор методов исследования.
9. Организация условий проведения исследования.
10. Проведение исследования.
11. Обработка результатов исследования.
12. Формулирование выводов.
13. Оформление работы.

Каждый этап имеет свои задачи, которые решаются часто последовательно, а иногда и одновременно.

Выбор темы исследования

Научное исследование всегда предполагает решение какой-либо научной проблемы. Недостаточность знаний, фактов, противоречивость научных представлений создают основания для проведения научного исследования.

Постановка научной проблемы предполагает:

- обнаружение существования такого дефицита;
- осознание потребности в устранении дефицита;
- формулирование проблемы.

Предпочтительнее исследовать те проблемы, в которых человек более компетентен и которые связаны с его практической деятельностью. Вместе с тем предполагаемую тему необходимо оценить с точки зрения возможности проведения эксперимента, т.е. наличия достаточного количества научно-исследовательской аппаратуры, вычислительных ресурсов, создания соответствующих условий для проведения исследований и т.п. [13]

Помощь в выборе темы может оказать просмотр каталогов защищенных диссертаций, обзорных публикаций в специальной научно-методической периодике.

Тема исследований должна быть актуальной, т.е. полезной для удовлетворения научных, социальных, технических и экономических потребностей общества.

Признаком научной актуальности проблемы может являться как большое количество научных трудов по данной тематике, так и их отсутствие. Это, как правило, определяется объектом и методом исследования. Объект и метод исследования, в данной ситуации, могут быть как хорошо известные, так совершенно новые.

Определение объекта и предмета исследования

Объект исследования – это технический объект, физическое явление или процесс, которые избраны для изучения, содержат проблемную ситуацию и служат источником необходимой для исследователя информации.

Однако объект исследования рекомендуется формулировать не безгранично широко, а так, чтобы можно было проследить определенный круг, который должен включать в себя предмет в качестве важнейшего элемента, который характеризуется в непосредственной взаимосвязи с другими составными частями данного объекта и может быть однозначно понят лишь при сопоставлении с другими сторонами объекта.

Предмет исследования более конкретен и включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе.

Предметом научного исследования могут выступать: особенности функционирования выбранного технического объекта, особенности протекания конкретных физических процессов в техническом объекте, способы моделирования или совершенствования выбранного технического объекта, физического процесса или явления и т.п.

Из сказанного следует, что объектом выступает то, что исследуется, а предметом – то, что в этом объекте получает научное объяснение. *Именно предмет исследования определяет тему исследования.* Например: Объект исследования – нефтегазоносный пласт, предмет исследования – численные модели тепловых процессов, протекающих в активной части эксплуатационного пласта.

Определение цели и задач

Исходя из объекта и предмета можно приступить к определению цели и задач исследования. [3]

Цель исследования определяется научной актуальностью или практической значимостью проблемы. Формулировка цели исследования содержит не только краткое описание самого процесса, но и предполагаемый результат исследования.

Цель формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь, к какому конечному результату он стремится.

Целью научных исследований может быть повышение эффективности функционирования объекта исследований или способов его совершенствования, способных привести к положительному экономическому эффекту в рамках всего народного хозяйства.

Цель конкретизируется и развивается в *задачах* исследования.

Обычно ставится несколько задач, и каждая из них имеет четкую формулировку, раскрывает ту сторону темы, которая подвергается изучению. Определяя задачи, необходимо учитывать их взаимную связь. Иногда невозможно решить одну задачу, не решив предварительно другую. Каждая поставленная задача должна иметь решение, отраженное в одном или нескольких выводах.

Первая задача, как правило, связана с выявлением, уточнением, углублением, методологическим обоснованием сущности, структуры изучаемого объекта.

Вторая связана с анализом реального состояния предмета исследования.

Третья задача связана с развитием предмета исследования, т.е. выявлением путей и средств повышения эффективности совершенствования исследуемого явления или процесса.

Четвертая – с опытно-экспериментальной проверкой эффективности предлагаемых преобразований.

Задачи следует формулировать четко и лаконично. Как правило, каждая задача формулируется в виде поручения: «Изучить...», «Разработать...», «Выявить...», «Установить...», «Обосновать...», «Определить...», «Проверить...», «Доказать...» и т.п.

Формулировка названия работы.

Определив тему и задачи, уточнив объект и предмет исследования, можно дать первый вариант формулировки названия работы.

Название работы рекомендуется формулировать по возможности кратко, точно в соответствии с ее содержанием. Необходимо помнить, что в названии должен быть отражен предмет исследования. Не следует допускать в названии работы неопределенных формулировок, например: «Анализ некоторых вопросов ...», а также штампованных формулировок типа: «К вопросу о...», «К изучению...», «Материалы к...».

Практически невозможно сформулировать окончательно название на начальном этапе работы. В ходе исследования могут возникнуть новые, более удачные названия.

Разработка гипотезы

Гипотеза – научное предположение, требующее проверки на опыте и теоретического обоснования, подтверждения. Знание предмета исследования позволяет выдвинуть гипотезу.

Все гипотезы делятся на описательные и объяснительные. В описательных гипотезах описывается связь между исследуемыми явлениями и результатом экспериментальной деятельности. В объяснительных гипотезах раскрываются внутренние условия, механизмы, причины и следствия.

Источниками разработки гипотезы могут быть обобщение накопленного опыта, результатов наблюдений и предшествующих экспериментов, анализ существующих научных фактов и дальнейшее развитие научных теорий. Любая гипотеза рассматривается как первоначальная канва и отправная точка для исследований, которая может подтвердиться или не подтвердиться.

Составление плана исследования

План исследования представляет собой намеченную программу действий, которая включает все этапы работы с определением календарных сроков их выполнения. План необходим для того, чтобы правильно организовать работу и придать ей более целеустремленный характер. Кроме того, он дисциплинирует, заставляет работать в определенном ритме. В процессе работы первоначальный план можно детализировать, пополнять и даже изменять.

Работа с литературой

Место данного этапа работы определено условно, поскольку реально работа с литературой начинается в процессе выбора темы и продолжается до конца исследования. Эффективность работы с литературными источниками зависит от знания определенных правил их поиска, соответствующей методики изучения и конспектирования. Под «литературным источником» понимается документ, содержащий какую-либо информацию (монография, статья, тезисы, учебник и т.п.).

Выбор методов исследования

Метод исследования – это способ получения сбора, обработки или анализа данных. Основным ориентиром для выбора методов исследования могут служить его задачи. Именно задачи, поставленные перед работой, определяют способы их разрешения, а стало быть, и выбор соответствующих методов исследования. При этом важно подбирать такие методы, которые были бы адекватны своеобразию изучаемых явлений.

В практике проведения исследований наибольшее распространение получили следующие методы:

- анализ научно-методической литературы;
- наблюдение;
- методы моделирования;
- методы математической обработки результатов;
- эксперимент.

Перечисленные группы методов тесно связаны между собой. Они не могут применяться изолированно. Например, для проведения наблюдения или эксперимента необходимо предварительно получить информацию о том, что уже есть в данной предметной области, т. е. воспользоваться методами анализа научно-методической литературы. Полученный в процессе исследования фактический материал не будет достоверен без методов математической обработки.

Сущность эксперимента состоит в сочетании нескольких перечисленных методов. Любой эксперимент включает в себя: один или несколько

методов сбора текущей информации, а также метод математической обработки. Предшествует им использование методов получения ретроспективной информации (анализ литературных и документальных источников). Все это служит основанием считать эксперимент комплексным методом научного познания. Наблюдение обязательно включает в себя один или несколько методов сбора текущей информации и иногда метод математической обработки.

Применение основных методов в научных исследованиях позволяет использовать в каждом конкретном случае разнообразные приемы, способы и методики регистрации, сбора и анализа информации: от обычного визуального анализа и оценки до применения современных технических устройств и приборов с использованием современных компьютеров и информационных технологий.

Организация условий проведения исследования

Организация эксперимента связана с планированием его проведения, которое определяет последовательность всех этапов работы, а также с подготовкой всех условий, обеспечивающих полноценное исследование. Сюда входят подготовка соответствующей обстановки, приборов, средств, планирование наблюдения, выбор объекта, выбор или создание экспериментальной установки, оценка всех особенностей экспериментальной базы и т.д.

Для успешного проведения эксперимента необходимы определенные условия: наличие лаборатории, испытательного стенда, измерительных приборов. Во всех случаях для проведения эксперимента должно быть получено разрешение руководителя организации, в которой предполагается проведение эксперимента.

Проведение исследования

На этом этапе работы с помощью выбранных методов исследования собирают необходимые эмпирические данные для проверки выдвинутой гипотезы.

Исследование проводится на основе общей программы эксперимента. Разработка программы исследований должна осуществляться в соответствии с положениями теории планирования эксперимента.

В программе указывают содержание и последовательность всех действий (что, где, когда и как будет проводиться, наблюдаться, проверяться, сопоставляться и измеряться; какой будет установлен порядок измерения показателей, их регистрации; какие при этом будут применяться техника, инструментарий и другие средства; кто будет выполнять работу и какую).

Обработка результатов исследования

Результаты каждого исследования важно обрабатывать по возможности тотчас же по его окончании, пока память экспериментатора может подсказать те детали, которые почему-либо не зафиксированы, но представляют интерес для понимания существа дела. При обработке собранных данных может оказаться, что их или недостаточно, или они противоречивы и поэтому не дают оснований для окончательных выводов. В таком случае исследование необходимо продолжить, внося в него требуемые дополнения.

В большинстве случаев обработку целесообразно начать с составления таблиц (сводных таблиц) полученных данных.

И для ручной, и для компьютерной обработки в исходную сводную таблицу чаще всего заносят начальные данные. Преимущественной формой математико-статистической обработки должна быть компьютерная.

Для определения способов математико-статистической обработки, прежде всего, необходимо оценить характер распределения по всем используемым параметрам. Математико-статистическая обработка результатов исследований позволяет выявить корреляцию между величинами, что позволяет использовать для дальнейшей обработки результатов методы регрессионного анализа. Можно также использовать более сложные формы обработки информации на основе методов сплайновой аппроксимации, нейронных сетей и т.п.

При обработке результатов экспериментов необходимо использовать современные математические пакеты, в частности, электронные таблицы Excel, математические пакеты MatLab, SciLab, MathCad и т.п.

Формулирование выводов.

Выводы – это утверждения, выражающие в краткой форме содержательные итоги исследования, они в тезисной форме отражают то новое, что получено самим автором. Частой ошибкой является то, что автор включает в выводы общепринятые в науке положения, уже не нуждающиеся в доказательствах.

Решение каждой из перечисленных во введении задач должно быть определенным образом отражено в выводах.

Оформление работы.

Основанная задача данного этапа работы представить полученные результаты в общедоступной и понятной форме, позволяющей сравнивать их с результатами других исследователей и использовать в практической деятельности. Поэтому оформление работы должно соответствовать требованиям, предъявляемым к работам, направляемым в печать.

Задание

Составить «Календарный план научных исследований» по форме представленной в Приложении 1.

Контрольные вопросы

1. Какие этапы научного исследования можно выделить?
2. Что выполняется на этапе выбора темы исследования?
3. Что такое *объект и предмет* исследования?
4. Какие трудности возникают на этапе выбора методов исследования?
5. Какие требования предъявляются к оформлению работы?

4 ПОИСК, НАКОПЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Цель работы

Освоить технику и технологию проведения поиска, накопления и обработки научно-технической информации по теме НИР.

Знания и умения:

знание основ систематизации источников информации;

умение выполнять поиск научной информации по библиотечно-библиографической классификации (ББК).

Актуальность темы:

Сегодня библиотеки по-прежнему представляют собой наиболее полный и доступный информационный фонд, поэтому при подготовке письменных работ наиболее часто используются библиотечные каталоги.

Поиск научной информации, или информационный поиск – это совокупность операций, направленных на отыскание документов, необходимых для разработки темы. Поиск может быть механическим, ручным, автоматизированным и механизированным.

Теоретическая часть

Одна из основных технологических процедур – это сбор исходных источников информации.

Систематизация – это упорядочение и группировка всего собранного материала по содержанию и с учетом последовательности его использования при подготовке письменной работы. У систематизированного анализа две основные задачи: тщательная проверка полноты отбора источников и поверхностная проверка соответствия их выходных данных.

Каталог – систематизированный перечень источников, состоящих на хранении в информационном фонде и учтенных в соответствии с

установленными правилами. В библиотеках чаще всего используются архивные, алфавитные, тематические, хронологические, библиографические, предметные, генеральные систематические и специальные каталоги.

Генеральный каталог – это перечень библиотечных источников, систематизированных в соответствии с неким основополагающим принципом, отличным от алфавитного и иных, уже нами рассмотренных. Часто в качестве такого принципа используется принадлежность того или иного источника к вполне определенной области научного знания или системе учебных дисциплин.

Тематический каталог – это перечень библиотечных источников, систематизированных в тематическом порядке. В данном случае тематическую направленность содержания источника принимают за основу.

Алфавитный каталог – перечень библиотечных источников, систематизированных в алфавитном порядке.

Предметный каталог – перечень библиотечных источников, систематизированных в предметном, т.е. более дифференцированном по сравнению с тематическим каталогом порядке. При этом сведения о предметах, непосредственно не связанных между собой, систематизируются по алфавиту.

Хронологический каталог – это перечень библиотечных источников, систематизированных в хронологическом порядке, отражающем время выхода в свет того или иного издания, чаще периодического. Дата (год) издания источника в данном случае принимается за основу.

Архивный каталог – перечень архивных библиотечных источников, систематизированных в алфавитном (реже – хронологическом) порядке. Для отыскания требуемого источника по архивному каталогу требуется располагать либо сведениями о его названии и авторе, либо о времени выхода издания в свет.

Библиографический каталог – перечень библиотечных источников, содержащих в себе библиографические (описательные) сведения о наиболее важных (наиболее часто используемых в работе) книжных и периодических изданиях, состоящих на хранении и учете в библиотеке.

Специальный каталог – это перечень библиотечных источников определенного типа. Например, специальный каталог может послужить каталогом статей, опубликованных в периодических изданиях, состоящих на хранении и учете в данной библиотеке, или каталог новых поступлений.

Научно-справочный аппарат книги (от лат. apparatus – приспособление) играет важную роль в процессе поиска, сбора, анализа и систематизации основных и вспомогательных источников информации. К нему принято относить различные дополнительные материалы в составе издания, информирующие читателей об особенностях его содержания, структуры, состава и функциональном предназначении источника. Элементы научно-справочного аппарата книги подразделяются на поисковые, пояснительные, информационные и вспомогательные.

Чтобы помочь читателю составить предварительное мнение об источнике и его особенностях используют информационные элементы научно-справочного аппарата книги. Информационные элементы научно-справочного аппарата книги обычно располагаются на титульном листе и его обороте, а в ряде случаев – и в конце источника.

К информационным элементам относятся:

- сведения о названии источника;
- сведения об авторе (авторах) источника;
- сведения о функциональном назначении источника;
- сведения об издателях;
- краткая характеристика издания;
- выходные данные издания.

Пояснительные элементы научно-справочного аппарата книги дополняют и разъясняют авторский текст источника. К ним относятся

предисловие и послесловие. Указанные элементы научно-справочного аппарата книги располагаются непосредственно до и после основного текста источника. С их помощью читатель может получить дополнительную информацию о содержании источника, причинах и условиях написания.

Разметка исходных источников информации. Разметка – система условных обозначений (пометок, закладок и пр.) для предварительной рубрикации исходного материала.

Общие принципы ведения рабочих записей. Ведение записей прочитанного представляет собой наиболее эффективный метод обработки информации, содержащейся в источниках, используемых в качестве исходных при подготовке письменной работы: если процесс чтения сопровождается фиксацией избранных мест, то надежность усвоения прочитанного материала многократно возрастает.

Виды рабочих записей. План (от лат. *planum* – плоскость) является первоосновой, каркасом письменной работы, определяющим последовательность изложения материала.

Выписки – это небольшие фрагменты текста, содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Тезисы (от греч. *tezos* – утверждение) являются наиболее совершенной формой творчески переработанных выписок. Это сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной, иногда и в опровергающей форме.

Тезисы в зависимости от своего предназначения могут быть основными, простыми или сложными.

Основные тезисы – близкая к дословной запись принципиально важных положений оригинального текста с небольшим добавлением обобщений, представляющих собой основу для итоговых выводов.

Простые тезисы – это дословный перечень главных мыслей автора как для каждой из частей оригинального текста, так и для всего текста в целом. Сравнительная краткость и прямота изложения отличительный

признак этих тезисов. Их основное предназначение – облегчить понимание сути оригинального текста.

Сложные или развернутые тезисы – это одновременно компактный, но достаточно совершенный по своему содержанию материал, который в совокупности с планом и другими выписками может послужить первоосновой для записи чернового варианта основного текста письменной работы.

Конспект (от лат. conspectus обзор, описание) весьма сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя цитаты наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная прежде всего на основе содержащихся в нем выводов.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление.

Составление уточненного списка исходных источников информации. В большинстве случаев после просмотра произведенных записей у исполнителя возникает необходимость внесения в первоначальный вариант списка исходных источников информации уточнений. В конечном счете эти уточнения сводятся к корректировке содержания списка – исключению из него одних источников и внесению в него других, которые по каким-либо причинам не были привлечены в качестве исходных.

Библиотечно-библиографическая классификация (ББК)

Библиотечно-библиографическая классификация (ББК) – это комбинационная система библиотечной классификации изданий, предназначенная для организации библиотечных фондов, систематических каталогов и картотек.

Она состоит из цифр, обозначающих, к какому разделу можно отнести данное издание. С помощью специальных таблиц работники библиотек и специализированных учреждений могут, не читая книги, определить, в какой отдел передать книгу.

В соответствии с ГОСТ 7.4–95 индексы **ББК** признаны основным элементом выходных сведений, т. е. являются обязательными и должны быть проставлены на обороте титульного листа изданий вверху слева под индексом УДК (отдельной строкой) и в макете аннотированной каталожной карточки (см. рис. 3.1.).

Библиотечно-библиографическая классификация признана за рубежом в области учета и классификации издаваемой в России печатной продукции. ББК является универсальной классификацией, охватывает все отрасли знаний и области творческой и практической деятельности человека. В ней представлена не только система наук, но и система объектов, изучаемых науками; не только научные понятия, проблемы, дисциплины, но и факты, события общественной жизни, отрасли практической деятельности, виды искусств.

Таблицы ББК состоят из нескольких видов таблиц: основных, общих, территориальных и специальных типовых делений. Сочетание их образует развернутые таблицы.

База для индексации ББК смешанная (буквенная и цифровая). Прописные буквы применяются для обозначения основных отделов, а арабские цифры для дальнейшей детализации разделов.

УДК 371 ББК 74.204 М54	классификационные индексы год основания серии
Авторы-составители В. В. Дубинина, А. В. Зарубин, О. И. Медведева данные об авторах и др. участниках	
Методическая служба общеобразовательного учрежде- М54 ния: практические материалы, рекомендации, примерные локальные акты / авт.-сост. В. В. Дубинина, А. В. Зарубин, О. И. Медведева. – Волгоград: Учитель, 2009. – 103 с. ISBN 978-5-7057-1862-7	
В пособии раскрываются цели и содержание методической работы в общеобразова- тельном учреждении, содержатся практические материалы по деятельности от- дельных структурных подразделений (методического кабинета, методического сове- та, кафедры, школы молодого учителя и др.), примерные локальные акты, регламен- тирующие деятельность методической службы. Предназначено руководителям общеобразовательных учреждений, заместите- лям директора по учебно-воспитательной работе и научно-методической работе, ку- рирующим методическую работу и обеспечивающим методическое сопровождение педагогов в школе, и руководителям школьных методических объединений кафедр.	
издательская аннотация	УДК 371 ББК 74.204
международный стандартный номер книги	
ISBN 978-5-7057-1862-7	© Дубинина В. В., Зарубин А. В., Медведева О. И., авторы-составители, 2008 © Издательство «Учитель», 2008 © Оформление. Издательство «Учитель», 2008 Издание 2009 г. знак авторского права

Рисунок 3.1. Пример оформления оборота титульного листа

Основная задача таблиц ББК – раскрыть содержание произведений печати, представить их в виде стройной научно обоснованной системы знаний, что облегчит читателю использование библиотечных фондов.

Таблицы ББК для массовых библиотек являются неотъемлемой составной частью системы ББК, состоящей из вариантов таблиц различной степени детализации и предназначенных для библиотек разных типов. Все они построены на единых теоретических, методологических и научных принципах. Подробное изложение принципов построения ББК см. в первом выпуске таблиц ББК для научных библиотек.

Принципиальные основы ББК.

Философско-методологической основой ББК является классификация наук и явлений действительности, базирующаяся на принципах объективности и развития. Она выражается в определенной субординации наук, согласно классификации видов материи и форм её движения, в переходе от низшего к высшему, от простого к сложному. ББК включает промежуточные, переходные науки, науки, изучающие объект на определенном структурном уровне, отражает все усиливающиеся процессы дифференциации и интеграции наук.

В ней представлены не только система наук, но и система объектов, изучаемых науками, не только научные понятия, проблемы, дисциплины, но и факты, события, проблемы общественной жизни, отрасли практической деятельности, виды искусства. В таблицах отражены также назначение произведений печати, их вид и форма издания.

В основу членения таблиц на отделы и разделы положены многообразные критерии: объект изучения, метод исследования, цель познания, структура объекта, его свойства, процессы, отношения, территория, исторический период и т.д. На более глубоких ступенях деления иногда применяется расположение понятий по алфавиту наименований (алфавит стран в пределах части света и др.). В то же время в ББК предусмотрена возможность характеризовать

одно и то же понятие на основе разных признаков, что дает возможность более глубоко раскрыть содержание произведений печати.

Проработка научно-технической информации требует творческого подхода, сосредоточенности и внимания. Системность и настойчивость являются важными факторами. Важно правильно записать проработанный текст, потому что запись прочитанного материала является неотъемлемым требованием.

Научный работник, завершив анализ НТИ по выбранной теме исследования, должен поставить цель, которой необходимо достичь в результате выполнения работы, и задачи, которые необходимо решить, чтобы достигнуть этой цели. Она формулируется в теме научно-исследовательской работы [2].

Задание

Определить код выбранной темы по Библиотечно-библиографической классификации (ББК).

Контрольные вопросы

1. Что такое каталог? Его виды.
2. Расскажите о принципах ведения рабочих записей.
3. Какие виды рабочих записей вы знаете?
4. Как составляется уточненный список исходных источников информации?
5. Что такое по Библиотечно-библиографической классификации (ББК)?
6. Объясните принципиальные основы ББК.

5 ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Цель работы

Освоить технику и технологию проведения поиска, накопления и обработки электронных информационных ресурсов по теме НИР.

Знания и умения:

знание основ формирования баз данных научно-технической информации;

умение определять код научной тематики по государственному рубриктору научно-технической информации (ГРНТИ).

Актуальность темы:

В России в настоящее время накоплены огромные запасы информации, сосредоточенной в разнообразных базах и банках данных, CD и DVD и на других носителях информации. Наука *информатика* занимается разработкой методологии создания наиболее эффективных информационных систем. Основу для проектирования и автоматизации научных исследований составляют методы информатики.

Теоретическая часть

Любая новая научно-техническая информация об оригинальных идеях, фактах, научных результатах и т.д. является одним из важнейших компонентов *системы информационного обеспечения*. На первый план при разработке таких систем выступает проблема «адресности», которая заключается в своевременной доставке информации тем пользователям, для которых она представляет непосредственный интерес. Из систем информационного обеспечения стала оформляться в самостоятельную систему *система научной коммуникации*, которая отвечает за хранение и распространение научных знаний.

Информационным продуктом является совокупность унифицированных сведений и услуг, представляемых в стандартизированном виде. Примерами

таких продуктов для работников строительной отрасли народного хозяйства могут служить СНиПы (Строительные нормы и правила) и ГОСТы (Государственные стандарты). Это специализированные издания, в них изложены нормативные требования по проектированию зданий и сооружений, правила производства строительных материалов, изделий и конструкций, а также выполнения различных строительных работ. [6]

Базы данных. По мере развития и внедрения вычислительной техники и средств хранения информации появилась возможность накопления и хранения больших информационных массивов баз данных. Они подразделяются на фактографические и библиографические.

Фактографические базы данных содержат сведения фактического характера и представляют собой конечный продукт для пользователя. *Библиографические базы данных* содержат вторичную информацию, то есть сведения о публикациях.

Понятие «банк данных» тесно связано с понятием «база данных». *Банк данных* – это разновидность информационной системы для накопления больших объемов относительно однородных, взаимосвязанных и изменчивых данных, для их оперативного управления и многоцелевого использования. В его состав входят базы данных и комплекс средств их создания и использования, в том числе программная система управления базами данных, языки, вычислительное оборудование, различные процедуры и методики.

Каждый тип информационного продукта требует специфической технологии его получения и сопровождается созданием пакетов прикладных программ (ППП).

Информационные сети. Современное развитие вычислительной техники и средств связи позволяет все больше объединять данные в единую информационную инфраструктуру, основу которой составляют информационные сети. Именно через них потребитель получает широкие возможности доступа к банкам данных, присоединенных к сети.

Потребителей информации можно разделить на четыре категории:

- потребители, связанные с проектированием и созданием новой техники;
- потребители, связанные с принятием управленческих решений по созданию новой техники;
- потребители, связанные с проведением научных исследований;
- потребители, связанные с решением планово-управленческих задач.

Такое разделение потребителей позволяет более четко сформулировать требования к конкретным информационным системам и повысить эффективность информационного обеспечения [3].

Порядок поиска, сбора и обработки НТИ

Каждая НИР по любой проблеме начинается с поиска, просмотра, изучения и обобщения НТИ и патентной информации. Эта работа является подготовительным этапом для экспериментального исследования и ведется непрерывно в процессе всего времени выполнения темы НИР, вплоть до её окончания и написания научной работы.

Примерный подход к поиску НТИ:

- 1). Уточнение круга вопросов, затрагиваемых темой.
- 2). Определение границ поиска литературы.
- 3). Уточнение необходимости поиска литературы на иностранных языках.
- 4). Уточнение вида просматриваемой литературы (книги, статьи, труды, журналы, патентная литература).

Далее исследователь ведет поиск НТИ в такой последовательности:

1. Сбор общей информации о проблеме в книгах, учебниках, в научных журналах.
2. Использование найденных ссылок в ранее просмотренной литературе (книгах, статьях) для дальнейшего ознакомления с проблемой.

3. Поиск патентов, обзоров и монографий, диссертаций, ознакомление с ними. Используются найденные в них ссылки на первичную информацию.
4. Прочтение и осмысление найденного материала в первоисточниках.

Поиск научно-технической информации по интересующей теме связан со значительной затратой времени. Следует отметить, что если тема сравнительно узкая и публикации находятся в небольшом количестве журналов, то самым надежным, эффективным способом является просмотр свежих номеров журналов или книг.

Однако, если область интересов довольно широка и проблема НИР находится на стыке различных отраслей, то такой способ поиска НТИ уже неприемлем и следует обращаться к библиографическим информационным службам, или лучше получить НТИ через ИНТЕРНЕТ.

Поиск учебной и научной литературы можно провести по электронному каталогу, созданному в библиотеке СКФУ.

Получить информацию по проблеме можно также посредством:

- участия в работе конференций, совещаний, семинаров;
- личных контактов со специалистами, учеными;
- командировок и работы в НИИ с отчётами.

В ходе поиска НТИ в периодических изданиях фонда библиотеки необходимо вести журнал, в котором следует отвести каждому информационному изданию, как минимум, одну страницу и вести запись, т.е. регистрировать просматриваемые годы и номера данного издания (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – Форма журнала регистрации просмотренных периодических изданий

Журнал «Каротажник» (12 выпусков в год)	
Год издания	Номера
2015	1, 2 , 3, 5, 7, 8, 9 , 12
2016	1, 2, 3 , 4, 5, 6 , 7, 8, 10, 12
2017	1 , 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 , 10, 11, 12
2018	1, 2, 3, 4 , 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
2019	1, 2 , 3, 4,

Примечание. Цифры 1, 3, 5, 8,, 15, 16, 18, 20 номера, в которых имеется информация по теме НИР.

Найденную информацию можно оформить в виде формуляра – карточки. При большом количестве карточек их следует разместить в картотеку, выделив в ней такие разделы, как: Сейсморазведки, Геофизические исследования скважин, Аппаратура ГИС, Комплексирование методов ГИС, Методы анализа и интерпретации ГИС, и т.д.

Сбор, накопление и обработка информации заключаются в нахождении материала первоисточников и работе с ними. При накоплении научно-технической информации и далее работы с ней следует завести папки по разделам картотеки или вопросам, затрагиваемым темой НИР. После прочтения, проработки и осмысления материала первоисточников составляется литературный обзор по теме НИР, на основании которого затем определяются задачи исследования, продумывается методика эксперимента.

Исходя из направления темы и цели НИР формулировка задач исследования начинается так: изучить, выявить, установить, разработать, обобщить, доказать, показать, определить, установить взаимосвязи, внедрить, изыскать, найти, рассчитать и т.п.

Задание.

Задание 1. Определиться с индивидуальной темой по УИРС, НИРС. Предлагаемый перечень тем НИРС, НИР кафедры для выполнения задания (индивидуальное задание 1).

Задание 2. Провести поиск НТИ по выбранной теме по периодическим изданиям, имеющимся на занятии. (Студенты, владеющие Интернетом, могут провести поиск НТИ на ЭВМ кафедры и библиотеки.).

Результаты поиска НТИ из выбранных и просмотренных периодических изданий отразить по форме таблицы 5.1, указав тему, принятую к исследованию.

Задание 3. Дать библиографическое описание найденных источников НТИ с кратким содержанием этого источника, аннотацией или выводами из статьи.

Примеры библиографического описания источников НТИ представлены в приложении 2.

Содержание отчета

В отчете указывается название работы, её цель, отчеты по заданиям 1, 2, 3 и ответы на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Каков примерный порядок поиска НТИ?
2. Зачем и как ведется учет просмотренных периодических изданий при поиске НТИ?
3. Какие разделы следует предусмотреть в картотеке или дать названия папок при поиске и сборе НТИ ?
4. В чем заключается обработка НТИ при выполнении НИРС, ВКР?

6 ОБРАБОТКА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ЕЁ ФИКСАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ

Цель работы

Научиться фиксировать результаты этапа обработки научной информации.

Знания и умения:

знание основ работы с литературными источниками;

умение фиксировать и хранить научную. информацию.

Актуальность темы:

Накопление предварительной информации это творческий процесс, требующий целеустремленной энергии, настойчивости и творческой страсти. Ученый похож на строителя сложного и оригинального сооружения. Он собирает нужные строительные материалы, все складывает в строгом и определенном порядке.

Теоретическая часть

При первом знакомстве с научной книгой много полезных сведений могут дать её выходные данные. [7]

В прикнижной аннотации приводятся краткие сведения о содержании и читательском назначении, показывается научное и практическое значение издания, раскрывается основная идея. Из аннотации можно узнать основную тему, задачи, метод, которым пользовался автор, принадлежность к определенной научной школе.

Предисловие к научной книге может быть представлено в различных вариантах. В предисловии чаще всего объясняются мотивы написания книги, особенности ее содержания и построения, степень полноты освещения тех или иных проблем.

Вступительная статья. В ней дается оценка работы, характеризуется мировоззрение ученого, система его научных и общественных взглядов, перечисляются наиболее крупные труды и т.п.

Введение является вступительным разделом к основному тексту, поэтому при знакомстве с научной книгой его нужно читать особенно внимательно.

Умение пользоваться техникой быстрого чтения существенно снижает трудоемкость работы с научной литературой. Умение быстро читать – одно из важных условий усвоения гораздо большего объема материала.

При чтении и составлении резюме не нужно стремиться только к заимствованию материала. Следует обдумывать найденную информацию в продолжение всей работы над темой, тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

Информация при изучении литературы по выбранной теме используется только та, которая имеет непосредственное отношение к теме диссертации и является потому наиболее ценной и полезной.

При разработке обширной проблемы нужно уметь делить ее на части, каждую из которых продумывать в деталях. Работая над каким-либо частным вопросом или разделом, не надо забывать о его связи с проблемой в целом.

Отбор и оценка фактического материала. Научное творчество предполагает значительную часть черновой работы, связанной с подбором основной и дополнительной информации, ее обобщением и представлением в форме, удобной для анализа и выводов. Поэтому важно научиться отбирать не любые факты, а только научные.

Понятие «научный факт» значительно шире и многограннее, чем понятие «факт», применяемое в обыденной жизни. *Научные факты* характеризуются особыми свойствами – новизной, объективностью, точностью и достоверностью. Новизна научного факта говорит о принципиально новом, не известном до сих пор предмете, явлении или процессе. Это не обязательно

должно быть научное открытие, но это новое знание о том, чего мы до сих пор не знали.

Работа по накоплению научных фактов по избранной теме всегда многоаспектна. Здесь и глубокое изучение опубликованных материалов, ознакомление с архивами и ведомственными данными, получение различных консультаций, анализ и обобщение собственных научных результатов.

Всю собранную первичную научную информацию следует регистрировать. Формы регистрации могут быть разными:

- оформление новой информации на специальных бланках, анкетах, статистических карточках, образующих в результате тематическую картотеку;
- записи различного характера, в том числе наблюдения, записанные в лабораторных журналах, выписки из протоколов заседаний кафедры и т.п.;
- графики, рисунки, схемы и другие графические материалы;
- фиксация научной информации методами фотографии;
- научные отчеты;
- расчеты, выполненные с помощью компьютерных программ;
- выписки из анализируемых литературных источников, документов (авторефераты, диссертации, статьи, книги и др.).

Рекомендуется делать записи ценных мыслей, пришедших как будто неожиданно, не откладывая. На начальной стадии организации научного исследования представляется необходимым выбрать наиболее приемлемую систему хранения первичной документации. Это поможет облегчить пользование собранными материалами и сберечь в дальнейшем много времени.

Одновременно с регистрацией собранного материала следует вести его группировку, сопоставлять, сравнивать полученные цифровые данные и т.п. При этом особую роль играет классификация, без которой невозможно научное построение или вывод. Классификация дает возможность наиболее коротким и правильным путем войти в круг рассматриваемых вопросов. Она облегчает поиск и помогает установить ранее не замеченные связи и зависимости. Проводить классификацию нужно в течение всего процесса изучения

материала. Она является одной из центральных и существенных частей общей методологии любого научного исследования.

Задание

Процесс сбора, фиксации, хранения и классификации первичной научной информации завершить написанием целостного обзорного текста, обобщающего и систематизирующего информацию [2].

Контрольные вопросы

1. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?
2. В какой форме регистрируют всю собранную информацию?

7 МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель работы

Освоение разнообразных методов теоретических исследований в общем комплексе научно-исследовательской работы.

Знания и умения:

знание основ аналитических методов исследований;

умение формулировать задачу исследования и составлять перечень исходных условий.

Актуальность темы:

Аналитические методы исследований используют для исследования физических моделей, описывающих функциональные связи внутри или вне объекта. С их помощью устанавливают математическую зависимость между параметрами модели. Эти методы позволяют провести глубокое исследование объекта и установить количественные точные связи между аргументами и функциями.

Теоретическая часть

Аналитические методы исследований с использованием экспериментов. Любые физические процессы можно исследовать аналитически или экспериментально. Аналитические зависимости являются математической моделью физических процессов. Такая модель может быть представлена в виде уравнения или системы уравнений, функции и т.д. [2].

Но математическим моделям присущи серьезные недостатки:

- Для проведения достоверного опыта требуется установление крайних условий. Ошибка в их определении приводит к видоизменению исследуемого процесса.
- Часто отыскать аналитические выражения, отражающие исследуемый процесс затруднительно или вообще невозможно.

- При упрощении математической модели (допущения) искажается физическая сущность процесса.

Экспериментальные методы исследований позволяют более глубоко детально изучить исследуемый процесс. Однако результаты эксперимента не могут быть перенесены на другой процесс, близкий по физической сущности. Это связано с тем, что результаты любого эксперимента отражают индивидуальные особенности лишь исследуемого процесса. Из опыта еще нельзя определить, какие факторы оказывают решающее влияние на процесс, если изменять различные параметры одновременно. Это означает, что при экспериментальном исследовании каждый конкретный процесс должен быть исследован самостоятельно. Экспериментальные методы позволяют установить частные зависимости между переменными в строго определенных интервалах их изменения.

Таким образом, аналитические и экспериментальные методы имеют свои достоинства и недостатки, и это затрудняет решение практических задач. Поэтому сочетание положительных сторон обоих методов является перспективным и интересным [2].

Вероятностно-статистические методы исследований. При использовании этих методов применяют математический аппарат. Вероятностный процесс – это процесс изменения во времени характеристик или состояния некоторой системы под влияние случайных факторов [3].

Методы системного анализа. Системный анализ – это совокупность методов и приемов для изучения сложных объектов – систем, которые представляют собой сложную совокупность взаимодействующих между собой элементов. Суть системного анализа заключается в выявлении связей между элементами системы и установлении их влияния на поведение системы в целом [35].

Системный анализ обычно складывается из четырех этапов:

- Постановка задачи. Определяют цели, задачи исследования и критерии для изучения процесса. Это очень важный этап. Неправильная или неполная постановка целей может свести на нет всю последующую работу.
- Очерчивание границы системы и определение ее структуры. Все объекты и процессы, имеющие отношение к поставленной цели, разбивают на два класса: собственно систему и внешнюю среду. Различают замкнутые и разомкнутые. Влиянием внешней среды в замкнутой системе можно пренебречь. Затем выделяют структурные части системы и устанавливают взаимодействие между ними и внешней средой.
- Составление математической модели системы. Сначала определяют параметры элементов и затем используют тот или иной математический аппарат (линейное программирование, теория множеств и др.).
- Теоретические исследования [2]. При проведении любого теоретического исследования преследуются несколько целей:
 - обобщение результатов всех предшествующих исследований и нахождение общих закономерностей путем обработки и интерпретации этих результатов и опытных данных;
 - изучение объекта, недоступного непосредственному исследованию;
 - распространение результатов предшествующих исследований на ряд подобных объектов без повторения всего объема исследований;
 - повышение надежности объекта экспериментального исследования.

Теоретические исследования начинаются с разработки рабочей гипотезы и моделирования объекта исследования и завершаются формированием теории. Теория проходит в своем развитии путь от количественного измерения параметров объекта и качественного объяснения происходящих процессов до их формализации в виде методик, правил или математических уравнений. В

основе создания любой модели лежат допущения, принимающиеся целью отсева незначительных факторов, которыми можно пренебречь без существенного искажения условий задачи. При этом исследователь должен четко представлять соответствие принятой модели реальному объекту, поскольку необоснованное принятие допущений может привести к грубейшим ошибкам при проведении исследований. Но учет большого числа факторов, действующих на объект, может привести к сложным аналитическим зависимостям, которые не поддаются анализу [3].

Теоретические исследования включают в себя несколько характерных этапов:

- анализ физической сущности процессов и явлений;
- формулирование гипотезы исследования;
- построение физической модели;
- математическое исследование;
- анализ и обобщение теоретических исследований;
- формулирование выводов.

Задание

Процесс теоретических исследований сопровождается непрерывными постановкой и решением разнообразных задач, связанных с выявлением противоречий в принятых теоретических моделях.

Любая задача содержит *исходные условия*, определенные информационной системой, и *требования*, то есть цель, к которой нужно стремиться при ее решении. Исходные условия и требования задачи постоянно находятся в противоречии, и в процессе ее решения их приходится неоднократно сопоставлять и уточнять до тех пор, пока не будет получено решение задачи.

1. Сформулировать задачу исследований.
2. Составить перечень исходных условий.
3. Определить требования, к которым необходимо стремиться при

решении поставленной задачи.

Содержание отчета

В отчете указывается название работы, её цель, ответы на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о теоретических исследованиях.
2. В чем заключается различие между эмпирическим и теоретическим знанием?
3. Модели теоретического исследования.

8 МОДЕЛИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель работы

Получить навыки моделирования экспериментальных исследований в научном направлении.

Знания и умения:

знание способы реализации физического, математического и мысленного методов моделирования;

умение выбирать и обосновать модель экспериментального исследования.

Актуальность темы:

При проведении теоретических исследований в технических науках, как правило, стремятся к математической формализации выдвинутых гипотез и полученных выводов, используя при этом различные математические методы.

Теоретическая часть

В технических науках существует множество классификаций моделей экспериментальных исследований, рассмотрим одну из них на рисунке 8.1.

В теории моделирования выделяются две основные группы моделей: *физические и математические*. [4]

При *физическом моделировании* модель и проходящие в ней процессы имеют полностью или в основном одинаковую с оригиналом физическую природу. Физическая модель может представлять собой более или менее точную копию оригинала или какого-то его элемента (узла).

Физическое моделирование облегчает проведение эксперимента, что особенно важно для исследования слишком мелких или слишком крупных объектов, явлений в труднодоступных зонах и т.п., так как для модели выбираются обычно наиболее приемлемые размеры и диапазоны изменения физических величин.

Мысленное моделирование в некотором смысле является частным случаем математического моделирования. С помощью своих органов чувств человек собирает информацию о внешнем мире и строит в своем внутреннем мире (микрокосме) модель внешнего мира (макрокосма). Насколько адекватной оказывается эта модель, настолько успешным будет и результат отношений человека с внешним миром.



Рисунок 8.1 – Классификация моделей

При **математическом моделировании** природа процессов в модели и оригинале различна, но сами процессы должны подчиняться одним и тем же уравнениям.

Под **математической моделью** понимается **математический формализм** (система логических предложений, построенных из уравнений,

неравенств, логических операторов, функций и т.п.), определяющий отношения между характеризующими явление или процесс величинами.

Рассмотрим подклассы математического класса моделирования.

По классу системных законов. Знание деталей явления и совокупности протекающих в нем процессов позволяет строить модели *на основе принципа подобия* путем повторения известных связей и отношений на других материальных носителях. Иногда проще определить конечный результат или конечное состояние изучаемого процесса или явления, чем его детали. В этом случае моделирование строится *на основе принципа оптимальности* с использованием вариационных принципов. Простым примером таких моделей являются задачи о соударении двух тел, решаемые на основе закона сохранения энергии и импульса. В этом случае задача решается даже без сложного моделирования явлений деформации тел. Наиболее часто моделирование на основе принципа оптимальности используется при решении поисковых задач, например, задач оптимизации. Комбинированные модели, в которых задействованы оба принципа, можно отнести к *моделям на основе принципа дуальности*.

По уровню детализации процессов. Если изучаемое явление может быть описано с использованием математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления, то говорят о *цепных* и *полевых* моделях.

Так как наибольшего развития теория обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) приобрела при математическом описании электрических цепей, то модели, построенные на основе ОДУ, часто называют *цепными*. В связи с этим говорят об электрических, механических, гидравлических, пневматических, тепловых и пр. цепях. Так как наибольшего развития теория дифференциальных уравнений в частных производных (ДУЧП) приобрела при математическом описании физических полей, то модели, построенные на основе ДУЧП, часто называют *полевыми*. В связи с этим говорят об электрических, магнитных, тепловых полях и пр. полях. Существует и «срединный путь», основанный на сочетании цепных и полевых моделей. Так, одним из способов моделирования физических процессов является построение схем

замещения с сосредоточенными параметрами (цепные модели). В то же время сами эти параметры могут быть рассчитаны на основании расчета поля.

По способу реализации. В зависимости от основы (субстрата), на которой реализуется математическая модель, различают *аналоговые и цифровые модели*.

В аналоговых моделях используется подобие формальных описаний различных физических процессов. Аналоговое моделирование похоже на физическое, но здесь допускается несовпадение природы процессов в модели и оригинале. Наиболее часто аналоговые модели строятся на основе электрических схем замещения. Специально для реализации аналоговых моделей в свое время были разработаны *аналоговые вычислительные машины*.

Цифровые модели основываются на принципах числовой обработки информации. Они точнее аналоговых, и могут быть реализованы с помощью различных устройств дискретной логики. Наиболее мощным устройством, предназначенным для цифрового моделирования, является *компьютер*, позволяющий воплощать формализм законов природы в принципах взаимодействия информационных (виртуальных) объектов.

Под *компьютерной моделью* понимается особая математическая модель, реализованная на цифровых ЭВМ с использованием визуальных, акустических и прочих способов передачи информации, рассчитанных на присутствие человека, непосредственно вовлеченного в процесс моделирования в качестве подсистемы, реализующей интуитивно-творческие неформализованные процедуры.

По характеру отображаемых свойств все модели можно разделить на *структурные и функциональные*. Структурные модели делятся на *топологические и геометрические*.

В топологических моделях отражаются состав и взаимосвязи объектов. Для этого могут применяться графы, матрицы и т.п. Такой способ моделирования используется, например, для формализации цепей.

В геометрическом моделировании отображаются геометрические свойства объектов, их узлов и деталей. Здесь особое внимание уделяется геометрической форме объектов, их взаимному расположению в пространстве, способам взаимодействия друг с другом.

Функциональные модели предназначены для отображения процессов, протекающих в моделируемом объекте при его функционировании или изготовлении. Так, при моделировании электромеханических устройств применяются модели, которые отображают, в первую очередь, электрические, магнитные, механические и тепловые процессы.

По принадлежности к иерархическим уровням все математические модели можно разделить на *модели микро-, макро- и метаяуровня*.

Типичными функциональными *моделями микроуровня* являются модели, построенные на основе систем дифференциальных уравнений в частных производных. Эти модели позволяют решать задачи расчета физических полей с учетом деталей и особенностей, отраженных в геометрических моделях. Эти модели отличаются повышенной точностью, но требуют значительных компьютерных ресурсов.

Типичными *моделями макроуровня* являются модели, построенные на основе систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Мелкие детали моделируемых объектов объединяются по функциональному признаку, образуя дискретные элементы, поведение которых описывается известными законами (например, сопротивления, индуктивности, емкости и т.п.).

Если количество таких элементов существенно возрастает, приводя к росту порядка системы уравнений, то переходят к формированию *моделей метаяуровня*, в которых системы дискретных элементов объединяются в метаэлементы, поведение которых описывается известной системой уравнений. Примерами таких моделей могут служить структурные схемы систем автоматического управления, построенные из динамических звеньев, заданных своими передаточными функциями.

По способу представления свойств объекта все математические модели делятся на *аналитические, алгоритмические и имитационные*.

Аналитические модели могут быть представлены системой уравнений вида

$$Y = F(X, Q), \quad (8.1)$$

где Y, X, Q – векторы выходных, внутренних и внешних параметров.

Такая форма позволяет использовать для решения систем уравнений инвариантные математические процедуры. Поэтому аналитические модели оказываются экономичней алгоритмических и имитационных. К такой форме удастся привести как цепные, так и полевые модели.

В алгоритмических моделях связь между выходными, внутренними внешними величинами задается в форме алгоритма. Частным случаем таких моделей является обычно модель, реализующая методику проектирования технического устройства.

К имитационным моделям относятся математические модели, отражающие поведение исследуемого объекта во времени при изменяющихся внешних воздействиях. Для описания поведения объектов вводятся правила, которые могут быть как эвристическими, так и основанными на объективных физических законах.

Задание.

Выбрать модель экспериментального исследования и обосновать выбранную модель.

Процесс математической формализации задачи включает несколько стадий:

- математическая формулировка задачи;
- математическое моделирование;
- метод решения;
- анализ полученного результата.

Математическая модель представляет собой систему математических соотношений (функций, уравнений, формул, систем уравнений), описывающих те или иные стороны изучаемого объекта.

Первый этап математического моделирования включает в себя постановку задачи, определение объекта и целей исследования, задание критериев изучения объекта и управления им, установление границ его области влияния, то есть области значимого взаимодействия с внешними объектами. Внутри этой области объект может рассматриваться как замкнутая система с установленными начальными и граничными условиями решения задачи.

Выбор типа модели осуществляется на следующем этапе математического моделирования. Иногда строят несколько моделей одного и того же объекта и выбирают наиболее правильную сравнивая результаты исследования с реальным объектом.

При выборе типа математической модели объекта по экспериментальным данным устанавливают степень его *детерминированности*, то есть статичность или динамичность, стационарность или нестационарность, линейность или нелинейность [3].

Контрольные вопросы

1. Какие существуют классы моделей научного исследования?
2. На какие подклассы делится математическое моделирование?
3. На чем основано физическое моделирование?
4. Каковы основы мысленного моделирования?

9 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель работы

Получить навыки подготовки к эксперименту в научно-исследовательской работе студента.

Знания и умения:

знание классификации экспериментов;

умение выбирать методы аналитических исследований и вести протокол исследования.

Актуальность темы:

Для организации экспериментальных исследований разрабатываются задачи, выбираются методика и программа эксперимента, по которым они будут выполняться.

Теоретическая часть

Понятие *эксперимент* происходит от латинского слова проба, опыт и является важнейшей составной частью научных исследований.

В научных исследованиях термин эксперимент используется в понятии: целенаправленное наблюдение; воспроизведение объекта познания; организация особых условий его существования; проверка предсказания.
[4]

Основной целью эксперимента является: выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Постановка и организация эксперимента определяются его назначением.

Насчитывается более 10 признаков классификации эксперимента, которые определяют виды эксперимента. Например,

- по способу формирования условий эксперимента: *естественные и искусственные*;

- по целям исследования эксперимента: *преобразующие, констатирующие, контролирующие, поисковые, решающие* и др.;
- по организации проведения эксперимента: *лабораторные, натурные, полевые, клинические, производственные*;
- по структуре изучаемых объектов и явлений: *простые и сложные* эксперименты;
- по типу моделей исследуемых в эксперименте: *материальный и мысленный* эксперименты;
- по характеру изучаемых объектов и явлений: *технологические, биологические, социальные* эксперименты;
- и другие признаки и эксперименты.

Из указанных признаков следует рассмотреть признак классификации по организации эксперимента.

Лабораторный эксперимент (ЛЭ) - самый распространенный в научных исследованиях. Он проводится в лабораторных условиях с применением специальных моделирующих установок, стендов, оборудования и т.п. Чаще всего в лабораторных исследованиях изучается не сам объект, а его образец (это больше относится к экспериментальным исследованиям в области техники, процессов и аппаратов и др.).

Преимущества ЛЭ. Этот эксперимент позволяет доброкачественно, с требуемой повторностью изучить изменение одних характеристик при варьировании других (факторов), при этом получить хорошую информацию с минимальными затратами времени и ресурсов.

Недостатки ЛЭ. Такой эксперимент *не всегда полностью моделирует реальный ход изучаемого процесса*, поэтому возникает потребность в проведении «натурного» эксперимента, который проводится в естественных условиях и на реальном объекте, то есть в производственных условиях. [4]

Производственный эксперимент. Его преимущество в том, что он помогает изучить процесс, объект в реальных условиях с учётом воздействия случайных различных факторов производственной среды.

Поэтому при выполнении НИР для внедрения научно – технических разработок в производство проводятся промышленные испытания.

Методика исследования. Подготовка к проведению эксперимента.

В постановке эксперимента особое значение имеет разработка методики его проведения.

Под методикой эксперимента понимается совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности для достижения цели исследования.

При разработке методики эксперимента исследователь использует не только личный опыт, но и опыт других исследователей и научных коллективов. Разработанная методика должна соответствовать современному уровню науки и техники и тем условиям, в которых выполняется исследование.

Подходы к выбору методов анализа. При выборе методов исследования необходимо заботиться не только о точности и надежности данных измерений, но также о простоте и доступности выполнения отдельных анализов и экспериментальной работы в целом. Одновременно выбранные методы должны соответствовать современному уровню науки и задачам, которые ставятся в данном исследовании. Методы, выбранные для эксперимента, должны быть апробированы и освоены исследователем до начала его проведения.

После определения содержания и объёма эксперимента *составляется заявка на количество необходимых материалов, реактивов и химической посуды и перечень средств измерения (приборной техники)* для выполнения исследований.

Ведение протокола исследования

Процесс любого исследования состоит из наблюдения явлений, процессов, измерения величин исследуемых показателей и регистрации их. Очень важно при выполнении НИР исполнителю *уметь наблюдать, точно измерять величины показателей, регистрировать их и объективно полно описывать наблюдаемые явления в протоколе* (журнале эксперимента). И если студент-исследователь не умеет протоколировать, не способен замечать факты и регистрировать их, то разработка взятой им темы никогда не будет закончена успешно.

В случае неудачно выполненного эксперимента или отдельного опыта в протоколе следует дать предложения для исправления и повторного проведения эксперимента.

Результаты эксперимента в протоколе должны быть описаны с достаточной объективностью независимо от того, удачным был опыт или нет, так как в процессе объективного исследования неудачный, на первый взгляд, опыт может дать самые ценные сведения.

Задание (пошаговое)

Для проведения эксперимента составить план (программа), который включает такие позиции:

1. цель и задачи эксперимента;
2. объекты исследования;
3. варьирующие факторы и шаг изменения их;
4. объем эксперимента и число опытов;
5. методы испытаний (анализа) оценочных показателей;
6. распределение работы между исполнителями, сроки выполнения и представления её результатов;
7. методы обработки экспериментальных данных;
8. форма представления отчета по эксперименту и др.

До проведения основного эксперимента исполнителю необходимо провести пробные опыты, чтобы:

- ознакомиться и освоить методику эксперимента и методы определения исследуемых показателей;
- определиться по длительности и времени проведения опытов;
- проверить работу отдельных элементов установки и аппаратуры;
- оценить возможность появления ошибок при определении исследуемых показателей на приборе и др.

Разработать структуру записи протокола.

1. Дата проведения эксперимента (или отдельного опыта).
2. Номер и цель эксперимента (или отдельного опыта).
3. Описание постановки эксперимента (или отдельного опыта).
4. Результаты эксперимента (или отдельного опыта), которые заносятся в таблицы с дальнейшим представлением их данных в виде графиков, диаграмм.
5. Заключение, выводы.

Содержание отчета

В отчете указывается название работы, её цель, представить разработанные «План эксперимента» и «Протокол регистрации эксперимента» ответы на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Методы исследования, используемые в НИР и их цель.
2. Что в НИР понимается под термином эксперимент?
3. Назовите признаки классификации и типы эксперимента.

10 МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель работы

На основании экспериментальных данных определить оптимальную оценку математического ожидания, наиболее приближенную к истинной величине. Графически изобразить результаты анализа выборки. Проверить гипотезу о нормальном распределении.

Знания и умения:

знание основных методик статистической обработки результатов экспериментов;

умение на основании экспериментальных данных определять оптимальную оценку математического ожидания, наиболее приближенную к истинной величине, а также графически изображать результаты анализа выборки.

Актуальность темы:

Специалисты нефтегазовой отрасли постоянно имеют дело с большими потоками информационных данных, будь это экспериментально определяемые параметры технических процессов или промысловые данные, такие как отчеты о бурении нефтяных скважин. В связи с избыточностью информационных потоков возникает необходимость их обработки и подведения статистики.

Теоретическая часть

Вариационные ряды

Последовательность n значений $x_1, x_2, \dots, x_n$ полученных в результате наблюдения (эксперимента) некоторого процесса, мы будем рассматривать как совокупность значений распределенных независимых случайных величин представляющих собой n экземпляров одного и того же признака X .
[12]

По этой выборке можно оценить основные числовые характеристики генеральной совокупности. Различные элементы выборки x_i , называются

вариантами.

Число n_i , показывающее, сколько раз встречается варианта x_i в выборочной совокупности, называется e' частотой (эмпирической частотой). Частоты вариант называются их *весами*. Отношение

$$h_i = \frac{n_i}{n} \quad (10.1)$$

относительной частотой (частостью) варианты x_i

Вариационным рядом (или *статистическим распределением*) называется упорядоченный в порядке возрастания или убывания ряд вариант с соответствующими им весами.

Различают дискретные и непрерывные вариационные ряды. Дискретный вариационный ряд записывают в виде табл. 1.1. Очевидно, что $\sum_{i=1}^k n_i = n$.

Таблица 10.1. Общий вид дискретного вариационного ряда

Варианты, x_i	x_1	x_2	...	x_k
Частоты, n_i	n_1	n_2	...	n_k

Если объем n выборки большой ($n > 30$), то результаты наблюдений сводят в интервальный вариационный ряд, который формируется следующим образом.

Вычисляют размах варьирования R признака X , как разность между наибольшим $x_{\max}$ и наименьшим $x_{\min}$ значениями признака:

$$R = x_{\max} - x_{\min} \quad (10.2)$$

Размах R варьирования признака X делится на k равных частей и таким образом определяется число столбцов (интервалов) в таблице. Число k частичных интервалов выбирают, пользуясь одним из следующих правил:

$$1) k = \sqrt{n};$$

$$2) k \approx 1 + 3.221 \cdot \ln(n) - \text{формула Стерджеса.}$$

Данные формулы дают приблизительно одинаковый результат, знак « $\approx$ » используется, т.к. следует число интервалов k округлить до ближайшего целого значения. Длина Δ каждого частичного интервала определяется по формуле:

$$\Delta = \frac{R}{k} \quad (10.3)$$

Величину Δ обычно округляют до некоторого значения d . Например, если результаты x_i признака X — целые числа, то Δ округляют до целого значения, если x_i содержат десятичные знаки, то Δ округляют до значения d , содержащего такое же число десятичных знаков. Затем подсчитывается частота n_i , с которой попадают значения x_i признака X в i -й интервал. Значение x_i , которое попадает на границу интервала, относят к какому-либо определенному концу, например, к левому. За начало x_0 первого интервала рекомендуется брать величину $x_0 = x_{\min}$, конец вариационного ряда $x_k = x_{\max}$. Также, для работы с интервальным вариационным рядом, в более простом виде, можно осуществить переход к дискретной записи, используя вместо интервалов ($x_{i-1}; x_i$), их середины x_i .

Сформированный интервальный вариационный ряд записывают в виде таблицы (см. табл. 10.2.).

Таблица 10.2 – Общий вид интервального вариационного ряда, с возможностью перехода к дискретному виду

Интервалы-варианты ($x_{i-1}; x_i$)	($x_0; x_1$)	($x_1; x_2$)	...	($x_{k-1}; x_k$)
--	----------------	----------------	-----	--------------------

Частоты n_i	n_1	n_2	...	n_k
Средины интервалов $(x_{i-1}; x_i)$	x_1	x_2	...	x_n
Относительные частоты $h = n_i / n$	h_1	h_2	...	h_n

Иногда данные для обработки поступают уже в интервальной группировке или представляется невозможным использовать одинаковые интервалы (например, в экономике).

Примечание. Допустимо расширение границ вариационного ряда в пределах $x_0 = x_{\min} - 0,5\Delta$, $x_k = x_{\max} + 0,5\Delta$, при этом значительной ошибки вычислений не последует. Поэтому в зависимости от задачи следует самостоятельно выбирать границы интервалов. Более того, используя формулы указанные выше, в ряде задач может возникнуть проблема выхода за физические значения исследуемых параметров, что будет противоречить здравому смыслу задачи. К примеру, скорость проходки (расстояние, плотность) не может быть отрицательной.

Распределение вероятностей случайной величины. Графические представления анализа выборки

Гистограммой называется ступенчатая фигура, для построения которой по оси абсцисс откладывают отрезки, изображающие частичные интервалы $(x_{i-1}; x_i)$ варьирования признака X , и на этих отрезках, как на основаниях, строят прямоугольники с высотами, равными частотам или относительным частотам соответствующих интервалов. При увеличении до бесконечности размера выборки выборочные функции распределения превращаются в теоретические: гистограмма превращается в график плотности распределения.

Графически вариационный ряд также изображают в виде полигона частот (в виде полигона относительных частот) следующим

образом. Сначала на числовой плоскости строят точки (x_i, n_i) (точки (x_i, h_i)), где x_i — i -я варианта. Затем строят ломаную, соединяющую построенные точки, которую и называют *полигоном*.

Вариационные ряды графически можно изобразить в виде *кумулятивной кривой* (кривой сумм — *кумуляты*). При построении кумуляты дискретного вариационного ряда на оси абсцисс откладывают варианты x_i , а по оси ординат соответствующие им *накопленные частоты* W_i . соединяя точки (x_i, W_i) отрезками, получаем ломаную, которую называют *кумулятой*. Для получения накопленных частот и дальнейшего построения точек (x_i, W_i) составляется расчетная табл. 10.3. Накопленные частоты вычисляются для каждого интервала по правилу:

$$W_i = W_{i-1} + h \quad (10.4)$$

При построении кумуляты интервального вариационного ряда левому концу первого интервала сопоставляется частота, равная нулю, а правому — частота этого интервала. Правому концу второго интервала соответствует накопленная частота первых двух интервалов, то есть сумма частот этих интервалов и т. д. Правая граница последнего интервала равна сумме всех частот, то есть объему n выборки. Для характеристики свойств статистического распределения в математической статистике вводится понятие *эмпирической функции распределения*.

Таблица 10.3 – Расчетная таблица для построения кумулятивной кривой и эмпирической

Варианты, x_i	x_1	x_2	...	x_k
Относительные частоты h_i	$h = n_1 / n$	$h = n_2 / n$	...	$h = n_k / n$
Накопленные	$W = h$	$W_2 = W_1 + h$	...	$W_k = W_{k-1} + h_k$

относительные частоты $W_i = W_{i-1} + i$				
--	--	--	--	--

$F(x)$ - называется *функцией распределения* дискретной случайной величины. Если случайная величина X принимает конечное число дискретных значений (например, число очков на гранях игральной кости), то функция распределения вероятностей этой случайной величины представляет собой ступенчатую функцию. График следует понимать так: вероятность того, что случайная величина X примет значение x_1 равна P_1 ; вероятность того, что случайная величина X примет значение x_2 равна P_2 ; вероятность того, что случайная величина X примет значение x_1 или x_2 равна $P_1 + P_2$ и т.д. Вероятность того, что случайная величина X примет любое значение $x_1, x_2, \dots, x_n$ равна 1, это достоверное событие. [6]

Эмпирическую функцию распределения $F_n(x)$ получают построением ступенчатой кривой относительных накопленных частот: $F_n(x)$ имеет скачки в точках соответствующих серединам интервалов.

ПРИМЕР. (Построение гистограммы, полигона, кумуляты) Найти эмпирическую функцию распределения значений механической скорости бурения, представленной в виде интервального вариационного ряда.

Таблица 10.4 – Исходный интервальный ряд

Скорость проходки, м/ч	0.65-0.69	0.69-0.73	0.73-0.77	0.77-0.81	0.81-0.85
Частоты n_i	4	19	32	15	10

Примите количество интервалов $K=5$. Постройте гистограмму,

полигон и кумуляту.

Решение

Дополним имеющуюся таблицу сушенинами интервалов, относительными частотами согласно формуле (10.1) и накопленными относительными частотами, согласно формуле (10.4).

Таблица 10.5 – Интервальный ряд дополненный необходимыми параметрами для построения графиков

Скорость про- ходки, м/ч	0.65- 0.69	0.69-0.73	0.73-0.77	0.77-0.81	0.81-0.85
Частоты n_i	4	19	32	15	10
Средины интер- валов, x_i	0.67	0.71	0.75	0.79	0.83
Относительные частоты h_i	0.05	0.2375	0.4	0.1875	0.125
Накопленные относительные частоты $W_i = W_{i-1} + h_i$	0.05	0.2875	0.6875	0.875	1

Построим гистограмму и полигон частот (относительных частот). На рис. 10.1. Изображена гистограмма и полигон относительных частот. График был построен при помощи электронных таблиц Microsoft Office.

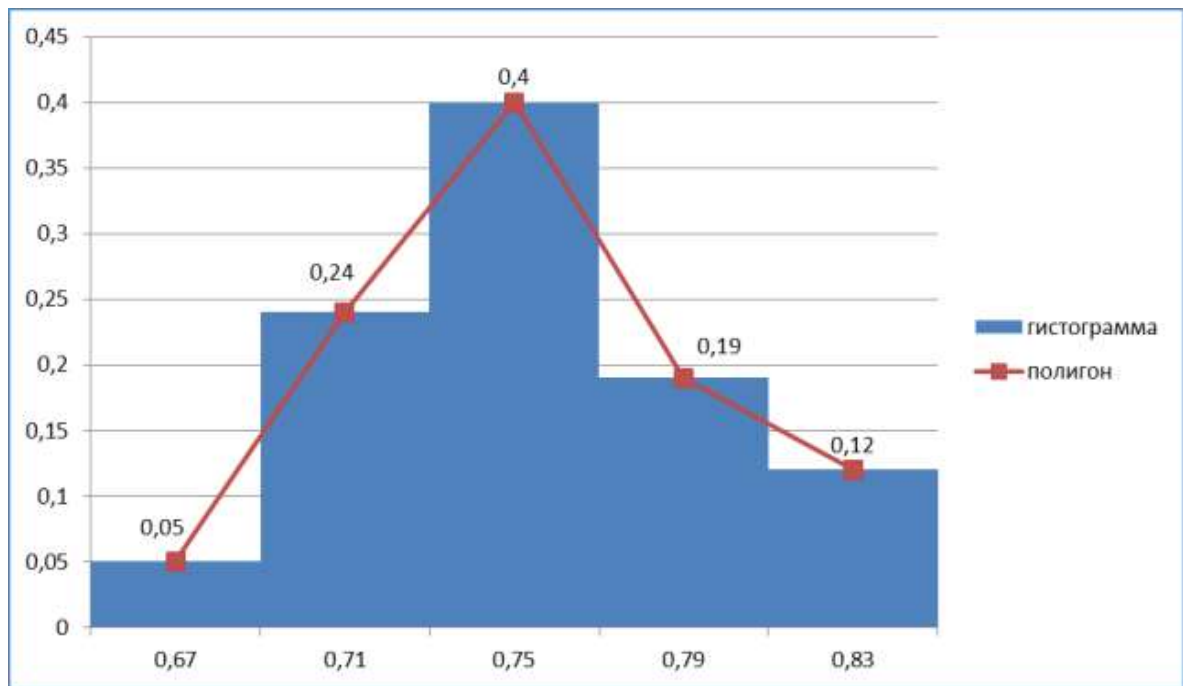
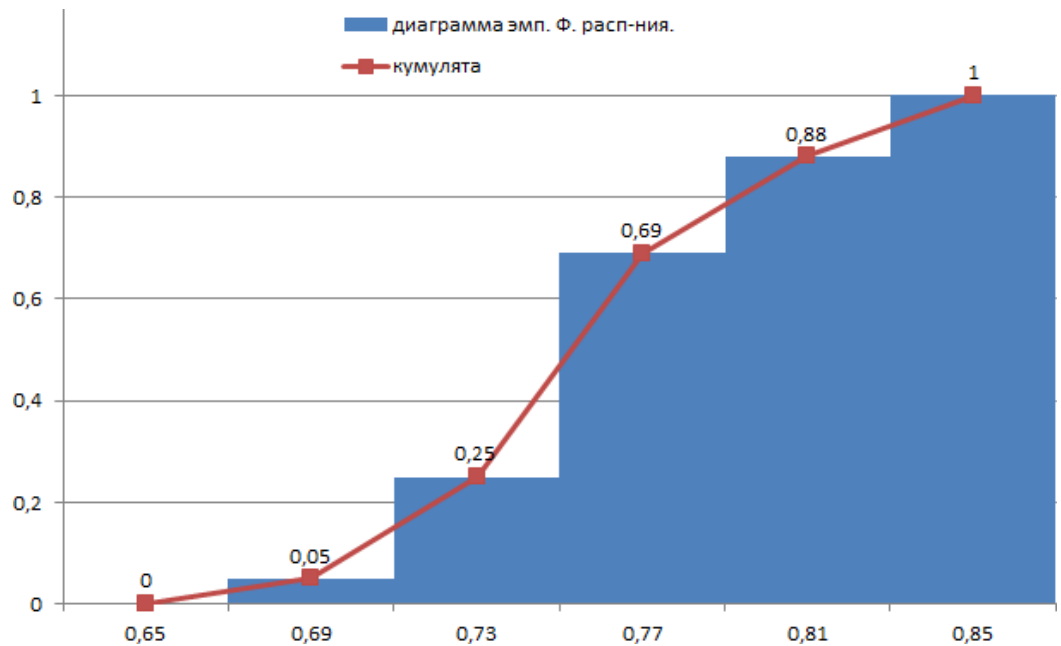


Рис.2.1 Гистограмма и полигон частот

Используя накопленные относительные частоты (таб. 10.5) построим эмпирическую функцию распределения. Заметим, что при этом следует пользоваться не интервальным представлением вариационного ряда, а его представлением через середины интервалов. Таким образом, в аналитическом виде $F(x)$ записывается следующим образом:

$$F_n(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty, 0,67] \\ 0,05, & x \in (0,67, 0,71] \\ 0,29, & x \in (0,71, 0,75] \\ 0,69, & x \in (0,75, 0,79] \\ 0,88, & x \in (0,79, 0,83] \\ 1, & x \in (0,83, +\infty) \end{cases}$$

Построим кумуляту и эмпирическую функцию распределения. Для интервальных данных ломаная линия начинается с точки, абсцисса которой равна началу первого интервала, а ордината – накопленной частоте, равной нулю. Другие точки этой ломаной соответствуют концам интервалов и накопленным частотам. Эмпирическая функция распределения строится согласно её аналитической записи и имеет скачки в серединах интервалов. Диаграмма значений функции распределения и кумюлята представлены на рис.



10.2.

Рисунок 10.2. – Кумюлята и диаграмма эмпирической функции распределения.

Задание

На основании экспериментальных данных определить оптимальную оценку математического ожидания, наиболее приближенную к истинной величине. Графически изобразить результаты анализа выборки. Проверить гипотезу о нормальном распределении.

Порядок выполнения работы

1. Упорядочить исходную выборку по возрастанию.
2. Вычислить средние значения, указанные в вашем варианте заданий.

Вычислить дисперсии, квадратичные отклонения и сделать вывод об

эффективности оценок на их основании.

3. Вычислить коэффициент вариации, указать относительную погрешность эксперимента. Построить доверительный интервал по правилу. На основании построенного интервала указать точки, подлежащие отсеву.

4. По исходной выборке построить интервальный вариационный ряд, взять количество интервалов $k \approx n$.

5. Согласно вашему экспериментальным результатам построить графические представления интервального вариационного ряда.

6. Произвести проверку распределения на нормальность.

7. Составить отчет по работе. Отчет должен включать в себя выводы по каждому из пунктов проделанной работы. Знать ответы на контрольные вопросы.

В отчете указывается название работы, её цель, ответы на вопросы. Отчёт необходимо оформить в выбранном для расчета программном продукте или в Microsoft Word или OpenOffice Writer.

Контрольные вопросы

1. Непрерывные и дискретные случайные величины, примеры?
2. Совокупность, выборка, генеральная совокупность, объём выборки?
3. Математическое ожидание случайной величины?
4. Можно ли определить математическое ожидание для физической величины?

11 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель работы

Освоение требований технического оформления научных работ, в том выпускной квалификационной работы.

Знания и умения:

знание требований к оформлению результатов научных исследований;
умение оформлять текст, иллюстрации, таблицы, примечания, ссылки, уравнения и формулы, а также библиографический список.

Актуальность темы:

Результаты научных исследований оформляются в виде монографий, статей, тезисов докладов или в форме научного отчета.

Теоретическая часть

Оформление текста

Текст ВКР выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14-го размера, межстрочный интервал - 1,5.

Номер страницы проставляют в правом нижнем углу листа. Страницы текстового материала следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Обязательные бланки (титульный лист, задание, календарный план) текстового документа включают в общую нумерацию страниц, номера страниц проставляются с содержания. [9]

Текст пояснительной записка должен иметь: поля: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту работы и равным 12,5 мм. Выравнивание текста - двустороннее (по ширине).

Построение отчёта

Наименования структурных элементов отчета: «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», служат заголовками структурных элементов ВКР.

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части отчета начинают с новой страницы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей НИР, обозначенные арабскими цифрами без точки. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Нумерация пунктов должна состоять из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки структурных элементов располагают симметрично тексту и отделяют от текста интервалом в одну строку. Расстояние между заголовком и текстом должно быть не менее 2 интервалов. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 1 интервалу.

Пример — Приведен фрагмент нумерации раздела, подраздела и пунктов ВКР:

3 ПРИНЦИПЫ, МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ И ВЕДЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ВИНИТИ

3.1 Рубрикатор ВИНИТИ

3.1.1 Структура и функции рубрикатора

3.1.2 Соотношение Рубрикатора ВИНИТИ и ГРНТИ

3.1.3 Место рубрикатора отрасли знания в рубрикационной системе

Оформление иллюстраций

Иллюстрации (схемы, чертежи, графики, диаграммы, фотографии) следует располагать в отчете непосредственно после текста отчета, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста отчета). На все иллюстрации в отчете должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово «рисунок» и его номер, например «в соответствии с рисунком 2» и т. д.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», его номер и через тире наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.

Пример — Оформление рисунка



Рисунок 1 — Схема прибора

Листы с расположенными на них иллюстрациями и таблицами, включают в общую нумерацию страниц ВКР.

Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Нумерация рисунков выполняется арабскими цифрами и должна включать номер раздела и порядковый номер иллюстрации в разделе, разделенные точкой. Ссылки на рисунки в тексте дают по типу: «... в соответствии с рисунком 1.3», «... показано на рисунке 2.2» и т.п.

Оформление таблиц

Цифровой материал, должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.

Каждая таблица должна иметь заголовок, который следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с её номером через тире.

Пример — Оформления таблицы

Таблица 1 — Координаты скважин Карского месторождения

№ п/п	№ скважины	Координата X	Координата Y
1	2	3	4
1	25-п		

Заголовки строк и граф таблицы должны начинаться с прописных букв, подзаголовки - со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные.

Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы её можно было читать без поворота ПЗ или с поворотом по часовой стрелке. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другие страницы, при этом заголовок таблицы не повторяют, а над другими

частями таблицы пишут слово "продолжение" и указывают номер таблицы. Например: "Продолжение таблицы 2". Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее — кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Оформление примечаний

Примечания к тексту или таблицам, в которых указывают справочные и поясняющие данные, нумеруют арабскими цифрами без проставления точки и каждое примечание пишут с новой строки. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и это слово печатают с прописной буквы. Единственное примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы под линией, обозначающей окончание таблицы.

Перечисления, приводимые в тексте ВКР, на которые нет ссылок, не нумеруют. Перед каждым перечислением следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте ВКР на одно из перечислений перед каждым из них ставят строчную букву, после которой ставится скобка.

Примеры

1 Примечание — Применение локально введенных кодов обеспечивает определенный уровень гибкости, который дает возможность проводить улучшения или изменения, сохраняя при этом совместимость с основным набором элементов данных.

2 Примечания

- 1 К тексту дается....
- 2 Дополнительные данные....

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Оформление уравнений и формул

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:) или других математических знаков. На новой строке знак повторяется. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «X».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они представлены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента необходимо приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с абзаца.

Формулы в отчете следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в

круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Одну формулу обозначают (1).

Пример описания формулы в тексте:

Средняя скорость нефти в (трубопроводе) равна

$$W = \frac{4Q}{\pi D^2} \quad (1)$$

где Q - объёмный расход нефти, м³/с;

D - внутренний диаметр трубопровода, м.

Если же расчёт предполагает использование совокупности формул, то для наглядности сначала надо полностью изложить методику, пронумеровав формулы, а затем привести результаты расчётов со ссылкой на указанные формулы в порядке их применения.

Ссылки

Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

На все таблицы должны быть ссылки в ВКР. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2.,» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2...» при нумерации в пределах раздела. При повторных ссылках на таблицы и иллюстрации следует указывать слово "смотри".

Ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в круглых скобках, например: "... в формуле (3)".

При ссылках (в т.ч. повторных) на приложения слово "приложение" пишут строчными буквами без сокращения с указанием номера, например: " ...в приложении А".

Оформление списка использованных источников

Список использованных источников должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.82–2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

Примеры библиографического описания различных источников представлены в приложении 2.

Задание

Составить «Отчёт о выполнении научных исследований по теме ...» в соответствии с требованиями, представленными в данной работе.

Контрольные вопросы

1. Какие общие правила оформления отчетов о НИР?
2. Какие требования предъявляются к оформлению библиографического списка?

12 ПОДГОТОВКА СТАТЬИ К ПУБЛИКАЦИИ

Цель работы

Освоение требований подготовки результатов научных исследований к конференции.

Знания и умения:

знание основных требований по оформлению научной статьи в различных журналах и сборниках;

умение оформлять статью и презентацию для конференции.

Актуальность темы:

Написание научных статей для публикаций в журналах и сборниках определенных Высшей аттестационной комиссией строится на базе диссертационной работы. В публикуемой статье приводятся основные положения и выводы, изложенные в диссертации.

Теоретическая часть

Научная статья должна обязательно включать:

- название;
- аннотацию (руск. и англ.);
- ключевые слова (руск. и англ.);
- текст;
- список литературы;
- данные об авторе (авторах):
 - *шифр специальности;*
 - *контактный номер телефона;*
 - *ВУЗ, кафедра;*
 - *учёная степень, звание;*
 - *место работы; должность;*
 - *e-mail.*

Рекомендации по написанию статей

Старайтесь, при написании научной статьи, не использовать «узкие» фрагменты исследования или слишком поверхностно (общими фразами) разьяснять поставленную проблему, пытаясь охватить всю диссертацию. Наиболее эффективным способом написания научной статьи (ВАК, специализированные научные журналы) является сокращение подпункта диссертации до размеров статьи, за счет объединений ряда положений или обобщения их смысла в форме тезисов. В журналах перечня ВАК старайтесь публиковать эмпирический материал (анализ), положения заключительных частей диссертационного работы, где присутствуют ваши собственные исследования, наработки т.п., а не обзор литературных источников по проблеме исследования.

После написания научной статьи советуем проверить ее на оригинальность с помощью сервиса antiplagiat.ru. Главный критерий – по возможности, исключить наличие ссылок на сайты рефератов, дипломных работ и т.п. в отчете о результатах проверки.

Поскольку в научных исследованиях существует теоретический и эмпирический уровни знаний, различают теоретические и эмпирические статьи.

Теоретические научные статьи содержат в себе результаты исследований, выполненных с помощью таких методов познания, как абстрагирование, синтез, анализ, индукция, дедукция, формализация, идеализация, моделирование. Главенствующее значение имеют логические законы и правила.

Научные же **статьи эмпирического характера** хоть и используют ряд теоретических методов, но больше опираются на методы измерения, наблюдения, эксперимента и т.п. В заголовках этих статей часто употребляются слова «методика», «оценка», «определение».

Общие требования к оформлению научной статьи

Требования по оформлению научной статьи могут отличаться кардинально, в зависимости от журнала (ВАК). Поэтому, необходимо уточнять требования (как правило, выложены на сайте издания) перед отправкой статьи на публикацию в научный журнал.

На основании нашего опыта, чаще всего при написании научной статьи исходят из следующих требований

Научная статья, должна иметь ограниченный объем (7-10 страниц машинописного текста, формат страницы - А4, книжная ориентация, поля 2,5 см со всех сторон, Times New Roman, цвет - чёрный, размер шрифта -14; 1,5 интервал), ссылки в квадратных скобках.

Общие принципы построения научной статьи могут варьироваться в зависимости от тематики и особенностей проведенного исследования. При написании научной статьи, особенно для публикации исследования в журнале из перечня ВАК, необходимо придерживаться следующей структуры изложения: **Заглавие, Аннотация, Ключевые слова, Основной текст статьи, Литература.**

Кроме того, раздел Основной текст статьи может подразделяться на **Вводную часть, Данные о методике исследования, Экспериментальную часть, Выводы.** Эти подразделы выделять в тексте совсем не обязательно. Желательно, чтобы логика изложения в статье была приближена к указанной структуре.

Заглавие статьи, указание Фамилии, Имени, Отчества (полностью) автора и названия учебного заведения или научной организации, в которой выполнялась работа, специальности автора.

Аннотация. Описывает цели и задачи проведенного исследования, а также возможности его практического применения, что помогает быстрее уловить суть проблемы. (2-3 предложения), на русском и английском языках.

Ключевые слова (3-5 слов), на русском и английском языках.

Вводная часть и новизна. Значение исследуемых научных фактов в теории и практике. В чем новое решение научной задачи.

Данные о методике исследования. Собственное научное исследование, предыдущие исследования (по теме статьи), статистика и т.п. – использованные автором в данной статье. Наличие рисунков, формул и таблиц допускается только в тех случаях, если описать процесс в текстовой форме невозможно. Если статья теоретического характера, приводятся основные положения, мысли, которые будут в дальнейшем подвергнуты анализу.

Экспериментальная часть, анализ, обобщение и разъяснение собственных данных или сравнение теорий. По объему – занимает центральное место в вашей статье.

Выводы и рекомендации. Статья обязательно должна содержать в себе ответы на вопросы, поставленные вводной частью, продемонстрировать конкретные выводы.

Литература. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТом 7.1-2003 или ГОСТ Р 7.0.5-2008. **НАСТОЯТЕЛЬНО РЕКОМЕНДУЕМ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:** SNOSKA.INFO - он-лайн ресурс, с помощью которого можно быстро оформить основные типы источников согласно ГОСТа. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках, номер указывает на источник в списке литературы. В статье, рекомендуется использовать не более 10 литературных источников.

Укажите дополнительную информацию:

- контактный номер телефона;
- почтовый адрес;
- ВУЗ, кафедра;
- учёная степень, звание;
- научный руководитель;
- место работы;
- должность;
- E-mail.

В сведениях об авторе можно указать количество научных публикаций в журналах и сборниках (количество книг, монографий, учебно-методических пособий) по данному направлению.

К статье приложите **рецензию** за подписью рецензента, имеющего ученую степень (пример рецензии на научную статью для журнала ВАК в формате PDF).

Кроме журналов из перечня ВАК, публикация научных исследований должна осуществляться посредством научных изданий и журналов, в сборниках конференций.

Задание

Выбрать журнал или конференцию и подготовить статью для публикации, в соответствии с требованиями.

Содержание отчета

В отчете указывается название работы, её цель, ответы на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Из каких статей должна состоять статья?
2. Какие сведения необходимо предоставлять дополнительно?

13 ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель работы

Познакомиться с основами патентного права Российской Федерации; выявить динамику патентной активности.

Знания и умения:

Знание основных положений патентного права РФ и объектов интеллектуальной собственности;

умение работать с материалами патентной статистики РФ.

Актуальность темы:

Патентное право в России регулируется Главой 72 Гражданского кодекса РФ, а также другими Федеральными законами и нормативноправовыми актами Российской Федерации (Указом Президента РФ от 24.05.2011 г. № 673 «О Федеральной службе по интеллектуальной собственности»; Постановлением Правительства РФ от 17.11.2005 г. № 685 «О порядке распоряжения правами на результаты научно-технической деятельности» и др.).

Теоретическая часть

В российском законодательстве не содержится в явном виде определения патента, но на практике под патентом понимается документ, выдаваемый государством лицу, подавшему в установленном законом порядке заявку на его выдачу, в подтверждение исключительных прав на изобретение, промышленный образец или полезную модель.

Объектами патентного права в Российской Федерации являются:

- изобретения;
- полезные модели;
- промышленные образцы.

«В качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств).

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо».

С 1 января 2008 г. вступила в силу IV часть Гражданского Кодекса [132] (далее – ГК РФ), утвержденного федеральным законом от 18.12.2006 № 231ФЗ, который регламентирует порядок охраны относящихся к интеллектуальной собственности объектов.

В соответствии с ГК РФ «результатами интеллектуальной деятельности и приравненными к ним средствами индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана (интеллектуальной собственностью), являются:

- 1) произведения науки, литературы и искусства;
- 2) программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ);
- 3) базы данных;
- 4) исполнения;
- 5) фонограммы;
- 6) сообщение в эфир или по кабелю радио- или телепередач (вещание организаций эфирного или кабельного вещания);
- 7) изобретения;
- 8) полезные модели;
- 9) промышленные образцы;
- 10) селекционные достижения;
- 11) топологии интегральных микросхем;
- 12) секреты производства (ноу-хау);
- 13) фирменные наименования;

- 14) товарные знаки и знаки обслуживания;
- 15) наименования мест происхождения товаров;
- 16) коммерческие обозначения».

Политика государства после развала СССР привела к тому, что в период с 1995 по 2005 гг. численность научного персонала в России сократилась более чем в 2 раза. Только по официальным данным с 1989 по 2004 гг. из России уехало за границу на постоянное местожительство около 25 тыс. ученых, а примерно еще 30 тыс. ежегодно работают в западных институтах и университетах по временным контрактам. Однако, по оценкам независимых экспертов, Россию за этот период покинуло более 200 тыс. ученых.

Если рассматривать показатели эффективности научной деятельности, например, по количеству статей в расчете на 100 ученых, опубликованных в реферируемых изданиях в течение года, то Россия (5,4 статей) отстает от Великобритании почти в 11 раз, а от Индии в 3 раза. По данным рейтинга консалтинговой компании Thomson Scientific Россия по итогам 1995–2005 гг. заняла 8-е место в мире по количеству опубликованных научных работ и лишь 18-е по частоте их упоминания. По цитируемости Россию обгоняют не только страны «большой семерки», но Голландия и Китай.

Россия регистрирует в год в 2 раза меньше **международных патентов**, чем Южная Корея, и в 6 раз меньше, чем США. В настоящее время приблизительно 80 % всех патентов в мире выдаются тремя организациями:

- Европейской Патентной организацией (European Patent Office – EPO);
- Японским патентным ведомством (Japan Patent Office – JPO);
- Патентным ведомством США (US PTO).

Россия по количеству выдаваемых патентов находится во второй десятке стран мира.

Патентная статистика [6]. В 2010 г. общее количество заявок на выдачу патента Российской Федерации (РФ) **на изобретение и полезную модель**, поступивших в Роспатент, увеличилось по сравнению с 2009 г. в среднем на 10 %. **Коэффициент изобретательской активности** – количество поданных заявок на выдачу патентов на изобретение и полезную модель на 10 тыс. человек населения – составил в среднем по России в 2010 г. – 2,85. Однако не на каждую заявку после экспертизы по существу выдавался патент – в 2010 г. уменьшилось количество выдаваемых патентов на изобретения на 18 % (табл. 13.1).

Таблица 13.1 – Количество заявок на патентование и регистрацию в 2010 г. по видам объектов промышленной собственности (ОПС) и по государственной принадлежности заявителей

Объект промышленной собственности	Заявители РФ (тыс. шт.)	Иностранные заявители (тыс. шт.)	Всего заявок (тыс. шт.)
1	2	3	4
1. Изобретение	29	14	43
2. Полезная модель	12	0,5	12,5
3. Промышленный образец	2	2	4
4. Товарный знак и знак обслуживания	33	24	57
Всего ОПС	76	40	116

По уровням изобретательской активности и патентования изобретений заметны существенные различия между субъектами РФ (результаты нового Северо-Кавказского федерального округа, созданного в 2010 г., объединены с результатами Южного ФО), отражающие различия в инновационном и научно-техническом потенциале регионов. Выше среднероссийского уровня изобретательской активности среди федеральных округов находится только Центральный и Северо-Западный; в них высокие результаты достигнуты за

счет двух городов – г. Москвы (12,47) и г.Санкт-Петербурга (5,61), а также двух областей – Ивановской (6,64) и Московской (3,37). Приволжский (2,2) и Сибирский (1,8) федеральные округа занимают 3-е и 4-е места, соответственно.

Сравнение патентных показателей России с показателями других стран в 2008 г. дается в табл. 13.2.

Таблица 13.2 – Количество выданных патентов на изобретение и коэффициент изобретательской активности в ряде стран в 2008 г.

Страна	Выдано патентов на изобретение (тыс. шт.)	Коэффициент изобретательской активности
1. Россия	28	1,95
2. Германия	49	5,98
3. Китай и Гонконг	195	1,47
4. США	232	7,61
5. Япония	330	25,9

Из таблицы 13.2 можно выявить, что в 2008 году абсолютное количество выданных патентов на изобретение в России было примерно в 7 раз меньше (28 тыс. против 195 тыс.), чем в Китае и Гонконге, однако при этом коэффициент изобретательской активности в России был на 32 % выше (1,95 против 1,47).

Задание

1. Провести анализ изобретательской активности населения России по данным Роспатента (информацию взять на сайте www1.fips.ru) по федеральным округам и регионам округов (варианты получить у преподавателя).

2. Сравнить таблицу по показателям динамики по годам в регионе «Количество поданных российскими заявителями заявок на выдачу патента на изобретение, полезную модель, товарный знак и знак обслуживания в регионе

_____ в 2006-2017 гг.».

3. Составить графики по показателям динамики по годам в регионе:

- «Динамика поданных российскими заявителями заявок на выдачу патента на изобретение в регионе _____ в 2006-2017 гг.».
- «Динамика поданных российскими заявителями заявок на выдачу патента на полезную модель в регионе _____ в 2006-2017 гг.».
- «Динамика поданных российскими заявителями заявок на выдачу патента на товарный знак и знак обслуживания в регионе _____ в 2006-2017 гг.».

3. Рассчитать коэффициент изобретательской активности по годам и составить график «Динамика изобретательской активности в регионе _____ за период 2006-2017 гг.».

4. Выделить высокий, средний, низкий или критично низкий уровни изобретательской активности в регионе по годам.

Контрольные вопросы

1. Какими законодательными актами регулируется патентное право России?
2. Каковы основные проблемы защиты интеллектуальной собственности в России?
3. Каково соотношение иностранных и отечественных заявок на патентование изобретений в России в 2010 г.?
4. Что такое коэффициент изобретательской активности?
5. Какова величина коэффициента изобретательской активности по результатам статистического исследования?

14 МЕЖДУНАРОДНАЯ ПАТЕНТНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

Цель работы

Ознакомиться с международной классификацией изобретений (МКИ) и международной патентной классификацией (МПК).

Знания и умения:

знание структуры международной патентной классификации (МПК);

умение выполнять поиск изобретения или полезной модели по номеру патента или наименованию рубрики.

Актуальность темы:

Международная патентная классификация (англ. International Patent Classification (IPC)) – иерархическая система патентной классификации. Международная патентная классификация (МПК) является средством для классификации патентных документов (патенты на изобретения, включая опубликованные патентные заявки, авторские свидетельства, полезные модели и свидетельства о полезности) единообразно в международном масштабе. МПК – это инструмент для патентных ведомств и других потребителей, осуществляющих поиск патентных документов.

Теоретическая часть

Основой МПК послужила «Международная (Европейская) патентная классификация», созданная в соответствии с положениями Европейской конвенции о Международной патентной классификации 1954 г. и опубликованная 1 сентября 1968 г. В 1967 г. Объединенные международные бюро по охране интеллектуальной собственности (БирПИ, BIRPI), предшественник ВОИС, и Совет Европы начали переговоры, направленные на придание этой классификации статуса действительно «международной». Их усилия увенчались подписанием Страсбургского соглашения 24 марта 1971 г., после чего она стала считаться первой редакцией МПК. Она состояла из восьми разделов, 103 классов, 594 подклассов.

Действующая сейчас восьмая редакция МПК состоит из восьми разделов, 129 классов, 639 подклассов, 7314 основных групп и 61397 подгрупп.

МПК периодически пересматривается с целью совершенствования системы с учетом развития техники. До 31 декабря 2005 г. было выпущено семь редакций классификатора (примерно каждые пять лет). Однако это был информационный инструмент на бумажном носителе.

Для эффективного применения МПК в электронной среде с 1999 г. по 2005 г. проводилась её реформа. В результате реформы МПК была разделена на базовый (с трехлетним циклом пересмотра) и расширенный (с непрерывным пересмотром) уровни. Это позволило максимально удовлетворить потребности различных категорий пользователей. Также были внесены изменения, связанные с реклассификацией патентных документов при изменениях МПК и использованием преимуществ электронного слоя (иллюстрации, ссылки и пр.).

МПК обновляется на регулярной основе Комитетом экспертов, состоящим из представителей государств, подписавших Страсбургское соглашение (стран Соглашения), и наблюдателей от других организаций, таких, как Европейская патентная организация. Страсбургское соглашение является одним из договоров, находящихся в ведении Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС).

Действующая версия Международной патентной классификации - МПК-2018.01 вступила в силу 1-го января 2018 года (с 2006 года каждая версия МПК обозначается годом и месяцем вступления в силу этой версии, например, МПК-2007.01, МПК-2008.04).

Эталонная версия МПК в электронном виде публикуется на сайте ВОИС по адресу: www.wipo.int/ipcpub (на английском и французском языках). Эта публикация представляет собой официальную публикацию МПК. Дополнительные информационные материалы по МПК на английском, французском и испанском языках также расположены на сайте ВОИС по адресу: <http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>.

Структура Международной патентной классификации.

Описание. МПК охватывает все области знаний, объекты которых могут подлежать защите охраняемыми документами. Для конкретизации области существуют пять основных уровней иерархии:

1. Раздел.
2. Класс.
3. Подкласс.
4. Группа.
5. Подгруппа.

Дальнейшее уточнение происходит путем соподчинения подгрупп.

Каждый объект классификации состоит из индекса и описательной части. Индекс объекта (кроме разделов) состоит из соответствующего индекса предыдущего уровня и добавленной к нему буквы или числа. Описательная часть, как правило, состоит из заголовка объекта и краткого перечня относящейся к нему тематики или рубрик.

Раздел. МПК включает восемь разделов. Разделы представляют собой высший уровень иерархии МПК. Разделы обозначены заглавной буквой латинского алфавита от А до Н и имеют следующие названия:

- А.** Удовлетворение жизненных потребностей человека.
- В.** Различные технологические процессы; транспортирование.
- С.** Химия; металлургия.
- Д.** Текстиль; бумага.
- Е.** Строительство и горное дело.
- Ф.** Машиностроение; освещение; отопление; оружие и боеприпасы; взрывные работы.
- Г.** Физика.
- Н.** Электричество.

Каждый раздел делится на **классы**, которые обозначаются индексами разделов и двумя арабскими цифрами и соответствуют тематике определенной отрасли.

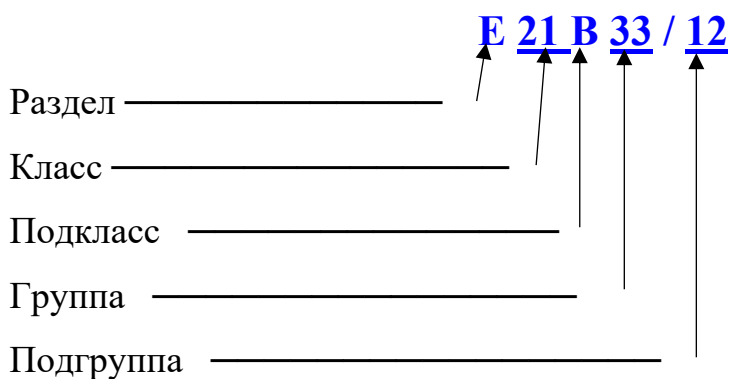
Классы разделяются на **подклассы**, обозначаемые заглавными буквами латинского алфавита, стоящими после обозначения класса.

Каждый подкласс состоит из **групп**, образующих главное деление в подклассе. Они не подчиняются друг другу и обозначаются индексом из цифр и символом 00, проставленным через косую черту.

Большинство групп разбито на **подгруппы**, подчиняющиеся группе и обозначаемые индексом, состоящим из двух-трёх чисел, разделенных косой чертой. Первое число обозначает группу, второе – подгруппу.

Перед названием подгруппы проставляются точки. Наличие одной точки перед названием подгруппы означает, что эта подгруппа подчинена вышестоящей группе. Наличие двух точек перед названием подгруппы означает, что она подчинена ближайшей подгруппе с одной точкой.

Таким образом, полный индекс МПК имеет вид:



Пример: Пояснение шифра

Уплотнение или изоляция (тампонаж) буровых скважин: ..пакеры, пробки – E21B 33/12

Раздел E СТРОИТЕЛЬСТВО; ГОРНОЕ ДЕЛО

Класс – E21 Бурение грунта или горных пород; горное дело

Подкласс – [E21B](#) Бурение грунта или горных пород; добыча нефти, газа, воды, растворимых или плавких веществ или полезных ископаемых в виде шлама из буровых скважин

Группа – [E21B 33/00](#) Уплотнение или изоляция (тампонаж) буровых скважин

Подгруппа – [E21B 33/12](#) ..пакеры; пробки

Задание

1. Согласно выбранной теме научного исследования выявить изобретения, применимые в данном направлении.
2. Определить к какому виду изобретения оно относится.
3. Найти в МПК описание выбранного изобретения.

Содержание отчета

В отчете указывается название работы, её цель, ответы на вопросы.

Контрольные вопросы

1. Когда и где была создана Международная патентная классификация (МПК).
2. Объясните структуру МПК?

15 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПАТЕНТА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ.

Цель работы

Освоение анализа структурных элементов охранного документа – патента на изобретение.

Знания и умения:

знание структуры охранного документа;

умение выполнять поиск аналогов изобретения и обосновывать выбор прототипа изобретения.

Актуальность темы:

Изобретения охраняются грамотами, называемыми **патентами**, точнее, **патентами на изобретение**. Каждая страна, предусматривающая правовую охрану изобретений, а сейчас их насчитывается более 150, обеспечивает такую охрану посредством патентов – документов, в которых фиксируются автор изобретения, его владелец, сущность изобретения и ряд важнейших дат, например, дата приоритета и дата публикации.

Теоретическая часть

Охрана, которую удостоверяет патент на изобретение, означает, что любой, кто хочет использовать изобретение, должен получить разрешение от лица, получившего патент, – патентообладателя или патентовладельца – на использование этого изобретения. Если кто-либо эксплуатирует запатентованное изобретение без такого разрешения, то он совершает противоправное действие.

Права, предоставляемые патентообладателю, не содержатся в документе – патенте. Они излагаются в патентном законодательстве страны, в которой выдан патент на изобретение.

Охранная грамота (патент) выдается на одно изобретение или группу изобретений, связанных между собой так, что они образуют единый изобретательский замысел (единство изобретения):

- одно изобретение предназначено для получения (изготовления) другого (например, устройство или вещество и способ получения, изготовления) устройства или вещества в целом или их части;
- одно изобретение предназначено для осуществления другого (например, способ и устройство для осуществления способа в целом или одного из его действий);
- одно изобретение предназначено для использования другого (например, способ и вещество, предназначенное для использования в способе; способ или устройство и его часть; применение устройства или вещества по новому назначению и способ их использования в соответствии с этим назначением; применение устройства или вещества по новому назначению и устройство или композиция, составной частью которых они являются);
- группа изобретений, относящихся к объектам одного вида, одинакового назначения, обеспечивающих получение одного и того же технического результата (варианты).

Патент на изобретение в России действует в течение 20 лет, считая с даты поступления заявки.

Вторым видом охранной грамоты на изобретения является авторское свидетельство. Оно предусмотрено законодательствами Алжира, Кубы, КНДР, Монголии, Вьетнама и до 1992 года СССР и ГДР (экономический патент). Требования, которым должно отвечать изобретение, чтобы на него могло быть выдано авторское свидетельство, в целом не отличаются от тех, которые предъявляются к изобретению, охраняемому патентом. Разница между ними заключается в том, что в случае патента изобретение может быть использовано патентообладателем, а в случае авторского свидетельства исключительное право на использование изобретения принадлежит государству, а изобретатель имеет право на установленное вознаграждение.

Оформление охранной грамоты следует начинать с четкого определения объекта изобретения. Далее следует составить описание объекта с использованием рекомендуемых признаков и приступить к поиску аналогов.

Поиск аналогов.

Определив совокупность существенных признаков, подлежащих исследованию на наличие критериев изобретения (новизна, изобретательский уровень и применимость) и патентоспособность, приступают к поиску аналогов изобретения, то есть наиболее близких технических решений, по патентной и научно-технической литературе.

Поиск по патентной литературе ведется на основе Международной патентной классификации изобретений (МПК, или иначе МКИ), принятой большинством патентных ведомств зарубежных стран.

Чтобы сформулировать *название объекта поиска*, необходимо как можно точнее установить техническую сущность и назначение созданного технического решения, а также определить *область поиска*, то есть те страны, патентная документация которых должна быть изучена, и *глубину поиска*, то есть период времени, за который источники должны быть просмотрены.

Не следует путать понятие «аналог изобретения» с понятием «патенты-аналоги». **Патенты-аналоги** – это охранные грамоты, выданные в разных странах на одно и то же изобретение.

Прототип изобретения

Отобрав несколько аналогов путем сравнительного анализа их признаков и признаков созданного технического решения, выбирают прототип. **Прототип изобретения** – это наиболее близкий аналог по технической сущности и достигаемому результату при его использовании.

Выявление прототипа из аналогов проводится либо по максимальному числу сходных существенных признаков созданного решения и аналога, либо по одному-двум существенным признакам, в большей степени по сравнению

с другими влияющим на достижение технического результата, ожидаемого при использовании созданного решения.

Для проведения сравнительного анализа признаков созданного решения и аналогов рекомендуется составить таблицу (см. табл. 15.1.), в столбцы которой вносятся признаки созданного решения и каждого из сравниваемых аналогов, а в строках указываются сходные (идентичные или эквивалентные) признаки соответствующих аналогов по отношению к созданному решению, что дает наглядное представление о сходстве и различии созданного технического решения и аналогов и позволяет выявить прототип путем подсчета сходных признаков.

Таблица 15.1.

**Сравнение признаков заявленного изобретения
с признаками выявленных аналогов**

Заявленный объект	Аналог 1	Аналог 2	Прототип
RU 2 507 375 C1 E21B 33/12 (2006.01) Опубликовано: 20.02.2014 Бюл. № 5	а.с. №1.832.148 М кл. E21B 33/12, опубл. 07.08.93 г., бюлл. №29	пат. РФ №2011792,М кл. E21B 33/12, опубл. 30.04.1994 г., бюлл. №8	НПО «Бурение». Вып.14, Краснодар 2005 г., стр.377-383
1 признак			
2 признак			
3 признак			
И т.д.			

Таким образом, результаты проводимого сравнительного анализа показывают, что из двух известных аналогов, например, у второго имеется максимальное количество признаков, совпадающих с признаками заявленного объекта изобретения. Следовательно, этот аналог должен быть выбран как прототип.

После выбора прототипа проводится сравнительный анализ совокупности существенных признаков прототипа и созданного технического решения

для выявления новых признаков, их изобретательского уровня и возможности применения в различных отраслях хозяйства.

Задание

1. Изучить описание патента на изобретение, выбранного в предыдущей работе (пр. р. 14).
2. По МПК выявить раздел, класс, подкласс, группу и подгруппу, к которым относится данное изобретение.
3. Выполнить поиск патентов (авторских свидетельств) изобретений-аналогов и прототипа изобретения, указанных в описании к патенту на выбранное изобретение.
4. Составить таблицу существенных признаков заявленного изобретения и выявленных аналогов (см. табл. 15.1.).

Содержание отчета

В отчете указывается: название работы; её цель; таблица сравнения существенных признаков; ответы на вопросы.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается разница между понятиями «аналог изобретения» и «патенты-аналоги»?
2. Что следует понимать под прототипом изобретения?
3. Какова роль прототипа при оформлении заявки на выдачу охранной грамоты на изобретение?
4. Как вести поиск аналогов и прототипа изобретения?

16 СОСТАВЛЕНИЕ И ПОДАЧА ЗАЯВКИ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

Цель работы

Освоение основных этапов подачи заявки на изобретение и научиться составлять необходимые документы.

Знания и умения:

знание основных требований к оформлению документов, при подачи заявки на изобретение;

умение оформлять описание изобретения, реферата и формулы изобретения.

Актуальность темы:

Заявка на выдачу патента подается автором, работодателем или их правопреемником в Роспатент [1, 8, 10]. Заявление о выдаче патента представляется **на русском языке**. Остальные документы заявки могут представляться на любом языке, но с приложением их **перевода на русский язык**. При этом допускается представлять перевод в течение 2 месяцев после поступления заявки в Роспатент. Заявка может быть подана через патентного поверенного, зарегистрированного в Роспатенте.

Теоретическая часть

Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение

Физические и юридические лица, проживающие за пределами РФ, либо их патентные поверенные ведут дела по получению патентов и поддержанию их в силе через патентных поверенных, зарегистрированных в Роспатенте.

Полномочия патентного поверенного удостоверяются доверенностью, выданной ему заявителем.

Ведение дел по выдаче патента может осуществляться заявителем, патентообладателем или заинтересованным лицом самостоятельно либо через зарегистрированного патентного поверенного или иного представителя по

доверенности, выданной заявителем, либо патентообладателем, либо заинтересованным лицом.

Заявка должна содержать следующие документы:

- 1) заявление о выдаче патента, представляемое по утвержденной форме;
- 2) описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления;
- 3) формулу изобретения, выражающую его сущность;
- 4) чертежи и иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения;
- 5) реферат;
- 6) квитанцию или копию платежного документа об уплате заявочной пошлины (либо документ о льготах).

1. Заявление о выдаче патента оформляется на бланках установленного образца. Если какие-нибудь сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления.

2. Описание изобретения должно раскрывать его с полнотой, достаточной для осуществления, то есть раскрывать техническую сущность изобретения и содержать достаточную информацию для дальнейшей разработки (конструкторской или технологической) объекта изобретения или его непосредственного использования. Описание начинается с указания в правом верхнем углу страницы индекса рубрики действующей редакции МПК, к которой относится заявляемое изобретение.

Название изобретения должно соответствовать его технической сущности, определять род объекта, к которому оно относится, его назначение (выполняемую им функцию или его принадлежность к той или иной области техники) и употребляться при описании в единственном числе. Исключение

составляют названия, которые не употребляются в единственном числе (очки, ножницы), и названия изобретений, относящихся к химическим соединениям, охватываемым общей структурной формулой.

Название группы изобретений, относящихся к разным объектам, один из которых предназначен для осуществления или использования другого, содержит полное название одного изобретения и сокращенное – другого («Узел барабана огнестрельного оружия и патроны для него»). Название группы изобретений, относящихся к вариантам, содержит название одного изобретения группы, дополненное указываемым в скобках словом «варианты», например, «Узел барабана огнестрельного оружия (варианты)».

Название должно быть терминологическим («Спидометр», «Указатель уровня жидкости») либо описательным («Устройство для дегазации местности»). Названию может быть присвоено имя автора изобретения или какому-либо специальное название, если автор ходатайствует об этом. В последнем случае имя или название дополняет название изобретения («Ответвитель Ланге»).

Описание изобретения рекомендуется излагать в виде логических отрезков, каждый из которых начинается соответствующим синтагм-маркером. **Синтагм-маркер** – одно или несколько стандартных слов, с помощью которых весь текст разбивается на структурные отрезки, каждый называется разделом описания. Такое разделение текста является важным инструментом в процессе поиска в нем необходимой информации, ее анализа или перевода, реферирования или аннотирования при автоматизации поиска.

Первый раздел начинается с указания области техники, к которой относится изобретение. Синтагм-маркером этого раздела служат слова «**Изобретение относится к области...**». Понятие «область техники» имеет широкое определение (строительство, металлургия и пр.). После указания области техники в широком смысле необходимо указать конкретную область использования изобретения. Например, «*Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности и предназначено для перекрытия межтрубного*

пространства добывающих скважин при проведении ремонтно-изоляционных работ».

Следующий раздел называется «**Уровень техники**». В нем приводятся сведения об известных заявителю аналогах изобретения. В качестве аналогов изобретения указываются средства того же назначения, известные из сведений, ставших общедоступными до даты приоритета изобретения, каждое из которых характеризуется совокупностью признаков, сходной с совокупностью существенных признаков изобретения.

При описании каждого из аналогов приводятся библиографические данные источника информации, достаточные для его поиска, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками заявляемого изобретения, а также указываются известные заявителю причины, препятствующие получению требуемого технического результата.

Рекомендуется при описании каждого из аналогов пользоваться в качестве синтагм-маркеров словами «известно» либо «известен». Например, *«Известен разбурывающий пакер (см.а.с.№1.832.148 М кл. E21B33/12, опубли. 07.08.93 г., бюлл.№29))».*

При анализе выявленных аналогов из них выделяется аналог, наиболее близкий к изобретению по совокупности существенных признаков либо по существенным признакам, в большей степени по сравнению с другими влияющим на достижение технического эффекта (прототип).

Описание прототипа следует начинать словами: *«Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является...».* Далее необходимо дать описание известного технического решения, наиболее близкого к заявляемому изобретению по технической сущности. При этом следует выделить все существенные признаки, общие с заявляемым объектом.

В процессе анализа аналогов возможны случаи выявления двух аналогов, каждый из которых, по мнению автора, может являться прототипом изобретения. Чаще всего эти два аналога отличаются друг от друга эквивалентными признаками. Поскольку прототипом одного изобретения может быть

только одно решение, выбирается любой из них для дальнейшего сопоставительного анализа с заявляемым решением, но при выделении его существенных признаков, являющийся техническим эквивалентом для другого, выражается либо в обобщенном виде, либо альтернативно.

Выбор прототипа – очень важный этап выявления изобретения, так как новизна заявляемого решения определяется по отношению к прототипу. Неправильно выбранный прототип может привести к неправильному определению объекта изобретения, его новизны и изобретательского уровня.

Заканчивается описание прототипа указанием известных заявителю причин, препятствующих получению требуемого технического результата. Например, *«К недостаткам конструкции устройства следует отнести следующие: ...»*.

При описании группы изобретений сведения об аналогах приводятся для каждого изобретения в отдельности. Простое указание недостатков известных изобретений, приведенных в разделах «Уровень техники» и «Прототип», не считается недопустимым элементом.

Синтагм-маркером следующего раздела служат слова: «Сущность изобретения заключается в том, что...», далее сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата.

Например, *«Технический результат, который может быть получен при реализации предлагаемого изобретения, сводится к следующему: ...»*.

В этом же разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения. Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, с выделением признаков, отличительных от прототипа, при этом указывается совокупность признаков, обеспечивающих получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны, и

признаки, характеризующие изобретение лишь в частных случаях, конкретных формах выполнения или при особых условиях его использования.

Не допускается замена характеристик признаков отсылкой к источнику информации, в котором раскрыт тот или иной признак.

Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, свойства, явления и т.п., которые могут быть получены при осуществлении (изготовлении) или использовании изобретения. Если изобретение обеспечивает получение нескольких технических результатов (в том числе в конкретных формах его выполнения или при особых условиях использования), следует их указать.

Технический результат может выражаться, в частности, в снижении коэффициента трения, снижении вибрации, в повышении производительности труда, в снижении токсичности и т.п.

Если при создании изобретения решается задача только расширения арсенала технических средств определенного назначения или получения таких средств впервые, технический результат может заключаться в реализации этого назначения и специального указания не требуется.

После изложения сущности изобретения в случае пояснения его графическими изображениями должен быть приведен перечень фигур графических изображений с кратким указанием того, что изображено на каждом из них. При этом рекомендуется использовать следующий синтагм-маркер: **«Изобретение поясняется следующими чертежами»**. Если представлены иные материалы (графики, диаграммы, фотографии и т.п.), поясняющие сущность изобретения, приводится краткое пояснение их содержания. Каждое графическое или иное изображение нумеруется независимо от его вида в порядке единой нумерации в соответствии с очередностью приведения в тексте описания.

Следующий раздел требует приведения сведений, подтверждающих возможность осуществления изобретения с реализацией указанного заявителем назначения. В разделе дается описание примеров конкретного выполнения объекта изобретения, подтверждающих возможность осуществления

изобретения при использовании всей совокупности существенных признаков с получением указанного технического результата. При использовании для характеристики изобретения количественных признаков, выраженных в виде интервала значений, показывается возможность получения технического результата в этом интервале. Раздел имеет особенности в зависимости от того, каков объект изобретения: устройство, способ, вещество и т.д.

Описание устройства начинают с описания его конструкции в статическом состоянии со ссылками на фигуры чертежей. Цифровые обозначения конструктивных элементов в описании должны соответствовать цифровым обозначениям их на фигурах чертежей. При этом нумерация должна быть сквозной, по мере упоминания конструктивного элемента в тексте. Все элементы, детали и узлы устройства должны быть указаны не путем простого перечисления, а в их взаимосвязи. Например, *«Разбуhrиваемый накер состоит из ствола 1, на нижнем конце которого установлен корпус 2 башмачного клапана, в осевом канале 3 которого размещён подпружиненный обратный клапан 4, с опорой на гайку 5.»*

После описания конструкции устройства описывается его действие с использованием синтагм-маркера **«Устройство работает следующим образом»** или способ использования со ссылками на фигуры чертежей и иные поясняющие материалы. Если устройство содержит элемент, охарактеризованный на функциональном уровне, и описываемая форма реализации предполагает использование программируемого (настраиваемого) многофункционального средства, то представляются сведения, подтверждающие возможность выполнения таким средством конкретной, предписываемой ему в составе данного устройства функции. В случае если в числе таких сведений приводится алгоритм, в частности вычислительный, его представляют в виде схемы или соответствующего математического выражения.

Описание не должно содержать ссылок на узлы, детали, приборы, конструкция которых неясна. Необходимо дать подробное описание таких конструктивных элементов.

Для изобретения, относящегося к **способу**, в примерах указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т.п.), используемые при этом устройства, вещества, штаммы, если это необходимо. Если способ характеризуется использованием средств (устройств, веществ и штаммов), известных до даты приоритета, достаточно указать эти средства. При использовании неизвестных средств приводится их характеристика и в случае необходимости прилагается графическое изображение. При использовании новых веществ раскрывается способ их получения.

В конкретных примерах выполнения изобретения, относящегося к **веществу-композиции** (смеси, раствору, сплаву, стеклу и т.п.), приводятся ингредиенты, входящие в его состав, их характеристика и количественное отношение. Конкретные примеры должны относиться как к предельным, так и к их средним значениям. В примерах должна быть подтверждена существенность этих ингредиентов путем доказательства достижимости указанного технического результата именно в указанных интервалах и отсутствие его за пределами интервала.

3. Формула изобретения предназначена для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом, и должна быть полностью основана на описании, то есть характеризовать изобретение понятиями, содержащимися в его описании.

Формула изобретения признается выражающей его сущность, если она содержит совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного технического результата. Признаки изобретения выражаются в формуле изобретения таким образом, чтобы обеспечить возможность их идентификации, понимания специалистом их смыслового содержания.

Характеристика признака не может быть заменена отсылкой к источнику информации. Признак изобретения целесообразно характеризовать общим понятием, охватывающим разные частные формы его реализации, если

оно обеспечивает получение указанного технического результата. Признак может быть выражен в виде альтернативы при получении одного и того же технического результата.

Формула может быть однозвенной (состоять из одного пункта) и многозвенной (содержать несколько пунктов). Однозвенная формула изобретения применяется для характеристики одного изобретения совокупностью существенных признаков, не имеющей частных существенных признаков.

Многозвенная формула составляется в двух случаях.

1. Изобретение относится к одному объекту, который характеризуется совокупностью не только общих существенных признаков, но и частными существенными признаками. В этом случае формула составляется из одного независимого пункта и следующих за ним одного или нескольких (по числу частных существенных признаков) пунктов.

2. Изобретение является комплексным, то есть относится к группе (двум или более объектам), составляющим неразрывное целое. В этом случае многозвенная формула имеет столько независимых пунктов, сколько объектов составляют изобретение (если изобретение содержит варианты, то независимых пунктов будет столько, сколько вариантов приведено в описании), а любой из объектов может характеризоваться своим одним или несколькими зависимыми пунктами.

Пункты многозвенной формулы нумеруются арабскими цифрами последовательно, начиная с п. 1, в порядке их изложения. При этом зависимые пункты группируются вместе с тем независимым пунктом, который они дополняют, и имеют ссылку на него.

Независимый пункт формулы должен относиться только к одному объекту изобретения и излагается в виде его логического определения, состоящего из совокупности общих существенных признаков. Пункт состоит *из ограничительной части*, включающей признаки, совпадающие с признаками прототипа, и начинается с названия объекта изобретения и отличительной части, включающей признаки, которые отличают объект от прототипа. При этом

после ограничительной части вводится словосочетание «**отличающееся тем, что...**», а затем излагается *отличительная часть*.

Пункт формулы изобретения составляется без разделения на ограничительную и отличительную части, если она характеризует индивидуальное химическое соединение, штамм микроорганизма, культуру клеток растений и животных, применение ранее известного объекта по новому назначению, «пионерское» изобретение, не имеющее аналогов.

Пункт формулы излагается в виде одного предложения. Зависимый пункт формулы изобретения составляется с ограничительной частью, содержащей только название объекта и ссылки на соответствующие пункты, к которым он относится. При этом формула изобретения должна характеризовать объект изобретения не эффектами, а признаками изобретения, так как эффекты являются лишь следствием признаков изобретения.

Формула изобретения имеет особенности в зависимости от его объекта.

Формула устройства излагается признаками, характеризующими его в статическом состоянии. При характеристике выполнения конструктивного элемента устройства допускается указание на его подвижность, на возможность реализации им определенной функции (например, с возможностью вращения, с возможностью соединения) и т.п.

В формуле изобретения, относящейся к способу, при использовании глаголов для характеристики действия (приёма, операции) как признака способа их употребляют в действительном залоге изъявительного наклонения третьего лица множественного числа (нагревают, измельчают, отбеливают и т.п.).

5. Реферат служит для информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания изобретения, включающее название, характеристику области техники, к которой относится изобретение, или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем свободного изложения формулы с

сохранением всех существенных признаков каждого независимого пункта. При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу.

Рекомендуется объем текста реферата до 1000 печатных знаков.

Требования к оформлению документов заявки. В формуле изобретения, описании и поясняющих его материалах, а также в реферате используются стандартизованные термины и сокращения, а при их отсутствии – общепринятые в научной и технической литературе. При использовании терминов и обозначений, не имеющих широкого применения в литературе, их значение поясняется в тексте при первом употреблении. Все условные обозначения расшифровываются. В описании и формуле соблюдается единство терминологии, то есть одни и те же признаки в тексте описания и формуле называются одинаково. Требование единства терминологии относится также к единицам измерения физических величин и к используемым условным обозначениям. Физические величины выражаются предпочтительно в единицах действующей Международной системы единиц (СИ).

Каждый документ заявки начинается на отдельном листе. Листы имеют формат 210 x 297 мм (формат А4). Минимальный размер полей на листах, содержащих описание, формулу, реферат, составляет (мм): верхнее – 20, правое – 20, нижнее – 20, левое – 25. На листах, содержащих чертежи, минимальный размер полей (мм) составляет: верхнее – 25, левое – 25, правое – 15, нижнее – 10.

Формат фотографий выбирается таким, чтобы он не превышал установленные размеры листов документов заявки. Фотографии малого размера представляются наклеенными на листы бумаги с соблюдением установленных требований к формату и качеству листа.

В каждом документе заявки второй и последующие листы нумеруются арабскими цифрами. Документы печатаются шрифтом черного цвета, с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм, через два интервала. Все буквенные обозначения, имеющиеся в математической формуле, расшифровываются.

Графические изображения (чертежи, схемы, графики, рисунки и т.п.) выполняются черными нестираемыми четкими линиями одинаковой толщины по всей длине, без растушевки и раскрашивания. Масштаб и четкость изображения выбираются такими, чтобы при фотографическом репродуцировании с линейным уменьшением размеров до $2/3$ можно было различить все детали. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм.

Каждое графическое изображение независимо от его вида нумеруется арабскими цифрами как фигура (фиг. 1, фиг. 2 и т.д.) в порядке единой нумерации в соответствии с очередностью упоминания их в тексте описания. Если описание поясняется одной фигурой, то она не нумеруется. На одном листе может быть расположено несколько фигур. Если фигуры, расположенные на двух и более листах, представляют части единой фигуры, они размещаются так, чтобы эта фигура могла быть скомпонована без пропуска какой-либо части любой из фигур, изображенных на разных листах. Отдельные фигуры располагаются на листах так, чтобы листы были максимально насыщенными и изображение можно было читать при вертикальном расположении длинных сторон листа. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных проекций, различных видов, разрезов, сечений; допускается также использование аксонометрической проекции.

Чертежи выполняются без каких-либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как «вода», «пар», «открыто», «закрыто», «А–А» (для обозначения разреза) и т.п. Размеры на чертежах не указываются. При необходимости они приводятся в описании. Одни и те же элементы, представленные на нескольких фигурах, обозначаются одной и той же цифрой. Обозначения, не упомянутые в тексте описания, не проставляются на чертежах.

Если графическое изображение представляется в виде схемы, то при её выполнении применяются условные графические обозначения в соответствии с требованиями ЕСКД. Допускается на схеме одного вида изображать

отдельные элементы схем другого вида (например, на электрической схеме – элементы кинематических и гидравлических схем). Если схема представлена в виде прямоугольников в качестве графических обозначений элементов, то кроме цифрового обозначения непосредственно в прямоугольник вписывается наименование элемента. Если размеры изображения элемента не позволяют этого сделать, наименование элемента допускается указывать на выносной линии (при необходимости в виде подрисовочной надписи).

Чертежи, схемы, рисунки не приводятся в описании и формуле изобретения, а прикладываются только в виде отдельных документов.

В течение двух месяцев с даты поступления заявки в Роспатент заявитель имеет право внести в её материалы исправления и уточнения без изменения сущности заявленного изобретения.

Задание

1. Составить заявление на выдачу патента (приложение 5).
2. Составить описание изобретения.
3. Составить формулу изобретения.
4. Составить реферат.

Контрольные вопросы

1. Какова форма охраны изобретения и ее правовое содержание?
2. Какие документы представляются для получения охранной грамоты на изобретение?
3. Что такое синтагм-маркер?
4. Каково назначение описания изобретения и его основные разделы?
5. Каково назначение формулы изобретения?
6. Какие правила следует соблюдать при составлении формулы изобретения?
7. Каковы требования к чертежам при оформлении заявки на изобретение?

17 ЗАЯВКА НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

Цель работы

Освоение требования к составлению заявки на выдачу охранного документа на полезную модель.

Знания и умения:

знание основных требований к оформлению документов, при подачи заявки на полезную модель;

умение оформлять описание изобретения, реферата и формулы изобретения.

Актуальность темы:

Правила подачи и составления документов к заявке на выдачу патента на полезную модель те же, что и для заявки на выдачу патента на изобретение.

Теоретическая часть

Заявка на выдачу патента на полезную модель.

Заявка на выдачу патента на полезную модель [9] должна относиться к одной полезной модели или группе полезных моделей, связанных между собой настолько, что они образуют единый творческий замысел, и должна содержать:

- 1) заявление на установленном бланке, описание полезной модели, раскрывающее её с полнотой, достаточной для её осуществления;
- 2) формулу полезной модели, выражающую её сущность и полностью основанную на описании;
- 3) чертежи;
- 4) реферат.

К заявке прилагается документ, подтверждающий уплату пошлины в установленном размере.

Особенности экспертизы заявки на выдачу патента на полезную модель. *При экспертизе заявки на полезную модель проверка условий*

патентоспособности не осуществляется. Проводится только формальная экспертиза документов на правильность их исполнения. Патент выдается под ответственность заявителя без гарантии действительности.

До публикации сведений о заявке на изобретение заявитель вправе преобразовать ее в заявку на полезную модель путем подачи соответствующего заявления в федеральный орган государственной власти по интеллектуальной собственности. Преобразование заявки на полезную модель в заявку на изобретение возможно до принятия по ней решения о выдаче патента. При указанных преобразованиях сохраняется приоритет первой заявки.

Временная правовая охрана полезной модели предоставляется с даты помещения средства, содержащего такую полезную модель, на официальной или официально признанной международной выставке, организованной на территории государства – участника Парижской конвенции по охране промышленной собственности, при условии, что заявка на выдачу патента на эту полезную модель подана в федеральный орган власти по интеллектуальной собственности не позднее шести месяцев с указанной даты.

Поиск аналогов.

Определив совокупность существенных признаков, подлежащих исследованию на наличие критериев изобретения (новизна, изобретательский уровень и применимость) и патентоспособность, приступают к поиску аналогов изобретения, то есть наиболее близких технических решений, по патентной и научно-технической литературе.

Поиск по патентной литературе ведется на основе Международной патентной классификации изобретений (МПК, или иначе МКИ), принятой большинством патентных ведомств зарубежных стран.

Чтобы сформулировать *название объекта поиска*, необходимо как можно точнее установить техническую сущность и назначение созданного технического решения, а также определить *область поиска*, то есть те страны, патентная документация которых должна быть изучена, и *глубину поиска*, то есть период времени, за который источники должны быть просмотрены.

В настоящее время возможен поиск аналогов в Интернете по адресам: www.fips.ru, worldwide.espacenet.com, www.freepatent.ru, www.uspto.gov и другим.

Не следует путать понятие «аналог изобретения» с понятием «патенты-аналоги». **Патенты-аналоги** – это охранные грамоты, выданные в разных странах на одно и то же изобретение.

Для проведения сравнительного анализа признаков созданного решения и аналогов рекомендуется составить таблицу (см. табл. 15.1.), в столбцы которой вносятся признаки созданного решения и каждого из сравниваемых аналогов, а в строках указываются сходные (идентичные или эквивалентные) признаки соответствующих аналогов по отношению к созданному решению, что дает наглядное представление о сходстве и различии созданного технического решения и аналогов и позволяет выявить прототип путем подсчета сходных признаков.

Таким образом, результаты проводимого сравнительного анализа показывают, что из двух известных аналогов, например, у второго имеется максимальное количество признаков, совпадающих с признаками заявленного объекта изобретения. Следовательно, этот аналог должен быть выбран как прототип.

После выбора прототипа проводится сравнительный анализ совокупности существенных признаков прототипа и созданного технического решения для выявления новых признаков, их изобретательского уровня и возможности применения в различных отраслях хозяйства.

Задание

1. По предложенным интернет ресурсам подобрать патент на полезную модель.
2. По МПК выявить к какому разделу, классу, подклассу, группе и подгруппе относится данная полезная модель.
3. Выполнить поиск полезных моделей-аналогов. Составить таблицу анализа

признаков заявленной полезной модели и выявленных аналогов (см. табл. 17.1.).

Контрольные вопросы

1. Какие документы содержит Заявка на выдачу патента на полезную модель?
2. Каковы особенности экспертизы заявки на выдачу патента на полезную модель?
3. С какой даты предоставляется временная правовая охрана полезной модели?

Список литературы

Основная литература:

1. Беззубцева, М. М. Логика и методология в научных исследованиях инжиниринговых энергосистем / М.М. Беззубцева ; В.С. Волков. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2015. - 108 с., экземпляров неограничено
2. Борута, С.С. Погрешности измерений: методические указания / С.С. Борута, И. В. Неверов; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». Каф. физики. – Иваново, 2015. – 28 с.
3. Горелов, С. В. Основы научных исследований / С.В. Горелов ; В.П. Горелов ; Е.А. Григорьев. - 2-е изд., стер. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 534 с. - ISBN 978-5-4475-8350-7, экземпляров неограничено
4. Грачев Ю.П. Математические методы планирования эксперимента.- М.: Пищевая пром-ть, 1979.-200с.
5. Грайфер В.И., Галустянц В.А., Винницкий М.М. Методология и практика управления инновационной деятельностью (на примере нефтедобывающей промышленности). - М.: Нефть и газ, РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2009. КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-vybor-innovatsionnoy-strategii-na-predpriyatiyah-neftegazovoy-promyshlennosti>
6. Компьютерные технологии в научных исследованиях Электронный ресурс : учебное пособие / О.Л. Серветник / И.П. Хвостова / А.А. Плетухина / Е.Н. Косова / К.А. Катков / О.В. Вельц. - Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 241 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks., экземпляров неограничено
7. Коробко В.И. Основы научных исследований: курс лекций: учеб. пособие для студентов строительных специальностей. – М.: АСВ, 2000. – 218 с.
8. Крампит А.Г., Крампит Н.Ю. Методология научных исследований. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. – 164 с.
9. Научные работы. Методика подготовки и оформления.-/2-е изд. пере- раб.и дополн. – Минск: Амалфея, 2000.-544с.
10. Основы научных исследований: Учебник для вузов / Крутов В.И. и др.- М.: Высшая школа, 1989.-399 с.
11. Теоретические и прикладные аспекты научных исследований Электронный ресурс : сборник научных трудов / К.М. Милойчиков / О.Н. Миркина / Я.Н. Макарова / Я.А Кручинина / А.И. Минаева / А.В. Белокопытов / А.П. Кудлай / А.В. Платонов / А.И. Столярова / В.А Филимоненкова / А.В. Зорев / Л.А. Семенова / О.А. Самулеева / Ю.В. Гнездова / О.В. Понасенкова / В.И. Михеева / А.В. Железнова / Т.М. Мамедов / В.А.

Гирник / Г.О. Ананьев / Д.М. Новикова / И.А. Колтакова / А.С Жиркова / В.А. Тупчиенко / А.М. Воронцова / Е.С. Терешкова / Д.А. Дадэрко / К.А. Дворецкая / Л.А. Кузьмина / И. Губеева / Д.В. Ковалев / В.И. Дерен / Л.В. Гавриленкова. - Москва : Научный консультант, ЛПЭИ им. Кейнса, 2016. - 148 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-9907976-5-9, экземпляров неограничено

12. Тихонов, А.И. Основы теории подобия и моделирования (электрические машины): учеб. пособие / А.И. Тихонов, Ю.Б. Казаков; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». Каф. электромеханики. – Иваново, 2011. – 132 с.

13. Философия науки и техники: Учеб. пособие /В.С.Степин, В.Г. Горохов, М.А. Розов.- М.: Контакт – Альфа.- 1995- 384с.

Информационные справочные системы

1. [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru) – Университетская библиотека онлайн
2. <http://www.geokniga.org/inboxes> - Геологический портал GeoKniga
3. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека
4. <http://www.rupto.ru> - Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)
5. <http://www1.fips.ru> - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт нефти и газа
Кафедра геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных
ископаемых
Специальность 21.05.03 Технология геологической разведки
Специализация Геофизические методы исследования скважин

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Фамилия, имя, отчество _____
Тема Научных исследований: _____

Руководитель: Салтанова Анна Георгиевна, доцент кафедры ГМПР
канд. геол.-минерал. наук

№	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения ра- боты	Примечание
1	Выбор темы исследования		
2	Определение объекта и предмета иссле- дования		
3	Определение цели и задач исследова- ния		
4	Формулировка названия работы		
5	Формулировка гипотезы		
6	Составление плана исследования.		
7	Работа с литературой		
8	Выбор методов исследования		
9	Организация условий проведения ис- следования		
10	Проведение исследования		
11	Обработка результатов исследования		
12	Формулирование выводов		
13	Оформление работы		
14	Представление на научной конферен- ции		

Научный руководитель _____ Салтанова А. Г.

подпись.

Ф.И.О.

Зав. кафедрой _____ Керимов А-Г. Г.

подпись

Ф.И.О.

« » _____ 201 ____ г.

Оформление списка библиографического описания источников НТИ

Описание однотомного издания

Книга одного автора

Макаров, Р.А. Средства технической диагностики / Р. А. Макаров – М.: Машиностроение, 1981. – 279 с.

Книга двух и более авторов

Проектирование и надежность средств комплексной механизации: Учеб. для вузов / В. Н. Гетопанов, В. А. Рачек, Н. Н. Поливаев и др.; под общ. ред. Н. И. Тихонова – М.: Недра, 1986, – 208 с.

Книга под заглавием

Предупреждение разрушения деталей забойного оборудования / В. Н. Быков [и др.]; под ред. В. И. Морозова. – М.: Недра, 1985. – 215 с.

История России : учеб. пособие для студентов всех специальностей / В. Н. Быков [и др.]; отв. ред. В. Н. Сухов ; М-во образования Рос. Федерации, С.-Петербург, гос. лесотехн. акад. – 2 изд., перераб. и доп. – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 231 с.

Справочник или методические указания Интегральные микросхемы: Справочник / Под ред. Б. В. Тарабрина. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 528 с.

Электромеханическое оборудование горного предприятия: Программа и методические указания / [Сост.: Б. С. Маховиков, М. Д. Коломийцов, К. А. Васильев]. – СПб.: СПГТИ(ТУ), 1996. – 22 с.

Описание многотомного издания

Документ в целом

Иванов Р. А. Справочник машиностроителя: в 3 т. М.: Машиностроение, 1981. Т. 1: Болты. – 367 с. Т. 2 : Винты-450 с. Т. 3: Гайки – 200 с.

Отдельный том

Иванов, Р. А. Справочник машиностроителя: в 3 т. / Р. А. Иванов. – М.: Машиностроение, 1981. Т. 2: Винты – 450 с.

или

Иванов, Р. А. Справочник машиностроителя. В 3 т. Т. 2. Винты / Р. А. Иванов. – М.: Машиностроение, 1981. – 450 с.

Правила

Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций [Текст]: РД 153-34.0-03.205-2001; утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 13.04.01: введ. в действие с 01.11.01. – М.: ЭНАС, 2001.–158 с.

Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек) [Текст] : ПБ 10-256-98 : утв. Ростехнадзором России 24.11.98: обязат. для всех м-в, ведомств, предприятий и орг., независимо от их орг.-правовой формы и формы собственности, а также для индивидуал, предпринимателей. – СПб. : ДЕАН, 2001. – 110 с.

Стандарты

Запись под заголовком

ГОСТ Р 517721-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования - Введ. 2002-01-01. – М. :Изд-во^стандартов, 2001. – 27 с.

ГОСТ 7. 53-2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг. - Взамен ГОСТ 7.53-86 ;введ. 2002–07–01. – Минск :Межгос. совет по стандартизации, метрологии и

сертификации; М.: Изд-во стандартов, сор. 2002. – 3 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Запись под заглавием

Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования ГОСТ Р 517721-2001. – Введ. 2002-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – IV, 27 с.

Издания. Международная стандартная нумерация книг ГОСТ 7.53-2001. – Взамен ГОСТ 7.53-86 ;введ. 2002-07-01. – Минск :Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, сор. 2002. – 3 с.

Депонированные научные работы

Разумовский, В. А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / Ин-т экономики города. - М., 2002. – 210 с. : схемы. – Библиогр.: с. 208-209. – Деп. в ИНИОН Рос.акад. наук 15.02.02, № 139876.

Социологическое исследование малых групп населения / В. И. Иванов [и др.] ; М-во образования Рос. Федерации, Финансовая академия. – М., 2002. – ПО с. – Библиогр.: с. 108-109. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.

Патентные документы

Запись под заголовком

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж, науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (I ч.). – 3 с.: ил.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК7 В 64 G1/00. Одноразовая ракета-носитель / Тернер Э. В. (США); заявитель СпейсСистемз/Лорал, инк.; пат.поверенный Егорова Г. Б. - № 2000108705/28; заявл. 07.04.00; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). – 5 с.: ил.

А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В.С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). - № 3360585/25-08 ; заявл. 23.П .81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. -2 с.: ил.

Запись под заглавием

Приемопередающее устройство : пат. 2187888 Рос. Федерация : МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J13/00 / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж, науч.-ислед. ин-т связи. - № 2000131736/09; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). - 3 с.: ил.

Одноразовая ракета-носитель, заявка 1095735 Рос. Федерация : МПК7 В 64 G1/00 / Тернер Э. В. (США) ; заявитель СпейсСистемз/Лорал, инк.; пат.поверенный Егорова Г. Б. – № 2000108705/28; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). – 5 с.: ил.

Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов а. с. Л 007970 СССР : МКИЗ В 25 J15/00 / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.-2 с.: ил.

Серийные и другие продолжающиеся ресурсы

Газета

Академия здоровья науч.-попул. газ. о здоровом образе жизни : прил. к журн. «Аквапарк» / учредитель «Фирма «Вивана». – 2001, июнь. – М., 2001- . - 8 полос. – Ежемед. 2001, № 1-24. – 10000 экз.

Журнал

Актуальные проблемы современной науки информ.-аналит. журн. / учредитель ООО «Компания «Спутник +». – 2001, июнь – .М.: Спутник +,2001–. – Двухмес. – ISSN16 80-2721. 2001, №1–3.–2000 экз.

Составные части документов

Статья из книги или другого разового издания Двинянинова, Г. С. Комплимент : Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе / Г. С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. / Воронеж, межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж, гос. ун-т, Факульт. романо-герман. истории. – Воронеж, 2001. – С. 101-106. – Библиогр.: с. 105–106.

Статья из сериального издания

Михайлов, С. А. Езда по-европейски / Сергей Михайлов // Независимая газ. – 2002. – 17 июня.

Серебрякова, М. И. Дионисий не отпускает [о фресках Ферапонтова монастыря, Вологод. обл.]: беседа с директором музея Мариной Серебряковой / записал Юрий Медведев // Век. – 2002. – 14-20 июня (№18). – С. 9.

Боголюбов, А. Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением / А. Н. Боголюбов, А. Л. Делицын, М. Д. Малых // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, Физика. Астрономия. – 2001. – № 5. – С. 23–25. – Библиогр.: с. 25.

Казаков, Н. А. Запоздалое признание повесть / Николай Казаков // На боевом посту. – 2000. – № 9. – С. 64–76 ; № 10. – С. 58–71. – ISSN0869-6403.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине «Методология научных исследований в геофизике»
для специальности 21.05.03 Технология геологической разведки

Ставрополь
2026

Содержание

Пояснительная записка

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Методические рекомендации по выполнению заданий

Список литературы, рекомендуемый к использованию в самостоятельной работе студентов

Пояснительная записка

Наряду с аудиторной работой одной из форм учебного процесса, его существенной частью является самостоятельная работа студентов (СРС).

Задачами СРС являются:

- развитие и привитие навыков самостоятельной учебной работы и формирование знаний;
- освоение, углубление содержания и основных положений курса, выносимых на самостоятельное изучение студента; в ходе составления опорного конспекта, в ходе подготовки к лекционным занятиям
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий при подготовке и написании докладов, рефератов, для эффективной подготовки к итоговому контролю.

Самостоятельная работа студентов может осуществляться как в аудитории, так и вне ее, обычно это в основном внеаудиторная деятельность студента. Для активного владения знаниями в процессе аудиторной работы необходимо не только понимание учебного материала, но и творческое его восприятие.

Основные формы реализации самостоятельной работы и контроля знаний являются:

Комплект разноуровневых задач и заданий – индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков студентов по темам дисциплины. Процедура проведения этой формы учебной деятельности студента включает в себя письменное выполнение заданий трех уровней и защиту их на практическом занятии. При проверке задания, оцениваются полнота и самостоятельность выполнения заданий, оригинальность решения.

Опорный конспект темы – письменный текст, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации. Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла. Данный вид самостоятельной работы направлен на формирование представлений о конфликтах.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Их содержание должно сформировать умение анализировать философско-методологические и научные тексты, обосновывать своё отношение к изложенным в них оценкам, составлять краткие конспекты, тезисы прочитанного, умение применять полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, связанных с изучением студентами той или иной области природы и культуры. Разнообразие заданий позволяет учитывать индивидуальные особенности студентов при организации самостоятельной работы.

Четкое выполнение самостоятельной работы студентами обеспечит заблаговременную подготовку к занятию, высокое качество усвоения материала, возможность применения теоретических знаний на практике.

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов

9 семестр				
ОПК-1 ОПК-15	Изучение литературы по темам № 3– 6	Конспект	Собеседование	18
ОПК-1 ОПК-15	Подготовка к лекциям	Конспект	Опрос	18
ОПК-1 ОПК-15	Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания	Защита индивидуальных заданий	18
ОПК-1 ОПК-15	Подготовка к зачету с оценкой	Вопросы и задачи	Зачет с оценкой	18
Итого за 9 семестр				72
Итого				72

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам. Умение студентов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к семинарским, лабораторным занятиям, при написании курсовых работ, научных рефератов.

Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем позволяет студентам усваивать изучаемый материал более глубоко, меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении заданий. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий.

При подготовке к лекциям-беседам тема сообщается студентам заранее. Участники дискуссии делятся на группы по 8 человек, в течение 10—15 мин подготавливают свой вариант решения проблемы. Следующим этапом дискуссии является выступление представителей от каждой группы из 8 человек и защиты своего варианта решения. В конце общего обсуждения ведущий подводит итоги дискуссии, дает оценку совместно найденного варианта решения.

Методические рекомендации по организации работы с литературой

Изучение и анализ литературных источников является обязательным видом самостоятельной работы студентов. Изучение литературы по избранной теме имеет своей задачей проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, аргументацию их выводов и обобщений, провести анализ и систематизировать полученный материал на основе собственного осмысления с целью выяснения современного состояния вопроса.

Проработка отобранного материала обязательно должна идти с одновременным ведением записей прочитанного и своих замечаний. Запись может иметь как форму конспекта, так и выписок, а также картотеку положений, тезисов, идей, методик, что в дальнейшем облегчит классификацию и систематизацию полученного материала. Такого рода записи являются лучшим способом накопления и первичной обработки материал, одной из обязательных форм организации умственного труда.

Планом удобно пользоваться при подготовке к устному выступлению по выбранной теме. Каждый пункт плана должен раскрывать одну из сторон избранной темы, а весь план должен охватывать ее целиком.

Тезисы предполагают сжатое изложение основных положений текста в форме утверждения или отрицания. Они являются более совершенной формой записей и представляют основу для дискуссии. К тому же их легко запомнить.

Аннотация – краткое изложение содержания – дает общее представление о работе.

Резюме кратко характеризует выводы, главные итоги источника.

Конспект является наиболее распространенной формой ведения записей. Основную ткань конспекта составляют тезисы, дополненные доказательствами и рассуждениями. Конспект может быть текстуальным, свободным или тематическим. Текстуальный представляет собой цитатник с сохранением логики работы и структуры текста. Свободный конспект основан на изложении материала в том порядке, который более удобен автору. В этом смысле конспект представляет собирание воедино мыслей, разбросанных по всей книге. Тематический конспект может быть составлен по нескольким источникам, где за основу берется тема, интерпретируемая по-разному.

Экономия времени дает использование при записях различного рода сокращений, аббревиатуры и т.д. многие используют для регистрации исследуемых тем систему карточек. Преимущество карточек в том, что тема там излагается очень сжато, и они очень удобны в использовании, т.к. их можно разложить на столе, перегруппировать и без труда найти искомую тему.

Список литературы, рекомендуемый к использованию в самостоятельной работе студентов