

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова

## **Основы научных исследований**

**Методические указания  
к проведению лабораторных работ для студентов  
направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля  
подготовки 08.03.01-09 – Автомобильные дороги и аэродромы**

**Белгород  
2016**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова  
Кафедра автомобильных и железных дорог

Утверждено  
научно-методическим советом  
университета

## Основы научных исследований

Методические указания  
к проведению лабораторных работ для студентов  
направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки  
08.03.01-09 – Автомобильные дороги и аэродромы

Белгород  
2016

УДК 001.89  
ББК 73  
О-75

Составители: д-р техн. наук, проф. В. В. Ядыкина  
канд. техн. наук, доц. А. И. Траутвайн  
Рецензент канд. техн. наук, доц. С. А. Гнездилова

**Основы** научных исследований: методические указания к  
О-75 проведению лабораторных работ для студентов направления  
бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки  
08.03.01-09 – Автомобильные дороги и аэродромы / сост.:  
В.В. Ядыкина, А.И. Траутвайн. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. –  
39 с.

В методических указаниях изложен порядок проведения лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований». Освещены вопросы организации научно-исследовательской работы студентов, даны основные понятия науки.

Методические указания предназначены для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки 08.03.01-09 – Автомобильные дороги и аэродромы.

Издание публикуется в авторской редакции.

УДК 001.89  
ББК 73

© Белгородский государственный  
технологический университет  
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2016

## Оглавление

1. Цель и задачи выполнения лабораторных работ .....	4
2. Краткий курс лабораторных работ .....	4
Тема 1. Наука и научный метод .....	4
1.1. Наука. Классификация наук .....	4
1.2. Методологические основы научного познания .....	6
1.3. Научно-исследовательская работа студентов. Ее организация и этапы .....	8
Тема 2. Экспериментальные исследования .....	11
2.1. Классификация, типы и задачи эксперимента .....	11
2.2. Основные методы определения показателей качества пищевых продуктов. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований .....	15
2.3. Оформление результатов НИРС .....	17
Тема 3. Научно-техническая информация .....	17
3.1. Система библиотечно-библиографической классификации .....	17
3.2. Универсальная десятичная классификация .....	18
3.3. Международная патентная классификация .....	20
3.4. Общая характеристика и виды патентной информации ..	23
3.5. Особенности и преимущества патентной документации .....	26
3.6. Проведение патентных исследований в рамках курсового и дипломного проектирования .....	27
3. Лабораторные работы .....	30
Лабораторная работа № 1. Определение классификационных индексов УДК и МПК. Технология проведения патентного поиска ...	30
Лабораторная работа № 2. Нормативные документы по структуре и правилам оформления научно-исследовательской работы и оформлению списка использованных источников .....	34
4. Контроль знаний студентов .....	35
Приложение. Правила оформления списка литературы .....	36
Библиографический список .....	38

## **1. Цель и задачи выполнения лабораторных работ**

В современных условиях развития научно-технического прогресса, увеличения объема научной и научно-технической информации, быстрой сменяемости и обновления знаний особое значение приобретает подготовка в высшей школе высококвалифицированных специалистов, способных к самостоятельной работе, к внедрению в производственный процесс новейших и прогрессивных результатов.

Ускорение научно-технического прогресса неразрывно связано с изобретательским движением, которое непосредственно зависит от достижений науки.

Основная цель выполнения лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований» – оказание помощи студентам в организации научно-исследовательской работы.

В задачу названной дисциплины входит вооружение будущего специалиста комплексом знаний, необходимых для организации и проведения экспериментальных исследований, которые в дальнейшем можно применить для создания различных объектов изобретения. В методических указаниях приведены сведения по научно-технической информации, видам библиотечных каталогов, что окажет существенную помощь в проведении самостоятельной работы студентов.

## **2. Краткий курс лабораторных работ**

### **Тема 1. Наука и научный метод**

#### **1.1. Наука. Классификация наук**

Наука – сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности.

Это понятие включает в себя как деятельность, направленную на получение нового знания, так и результат этой деятельности – сумму полученных к данному моменту научных знаний образующих в совокупности научную картину мира. Непосредственными целями науки являются описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения, на основе открываемых ею же законов, т. е. теоретическое отражение действительности.

Открытие законов материалистической диалектики заложило фундамент общего теоретического синтеза науки, на котором базируются три основные области знания – о природе, обществе и мышлении.

Развитие науки связано с разделением и кооперацией научного труда, созданием научных учреждений, экспериментального и лабораторного оборудования. Являясь следствием общественного разделения труда, наука возникает вслед за отделением умственного труда от физического и превращением познавательной деятельности в специфический род занятий особой группы людей. Наука оказывает стимулирующее воздействие на общественное производство, пронизывает все факторы общественной жизни. Необходимость научного подхода в материальном производстве, в сфере управления и в системе образования заставляет науку развиваться более быстрыми темпами, чем другую отрасль деятельности.

Современное общество во всех видах его деятельности развивается под влиянием науки и техники. Все формы физического и умственного труда (медицина, транспорт, связь и т. д.) испытывают на себе преобразующее действие научно-технического прогресса.

Классификация наук – это раскрытие их взаимной связи на основании определенных принципов и выражение этих связей в виде логически обоснованного расположения или ряда.

Классификация современной науки основывается на раскрытии взаимосвязи трех главных разделов научных знаний: естественных, общественных (социальных) наук и философии. Имеются и другие разделы научных знаний, которые находятся на стыке главных, но не входят целиком ни в один из них. К ним относятся, например, технические науки [на стыке естественных наук (главным образом физики) и философии (главным образом логики)] и т. д.

Технические науки – это специфическая система знания о целенаправленном преобразовании природных тел и процессов в технические объекты, о методах конструктивно-технической деятельности, а также о способах функционирования технических объектов в системе общественного производства.

В 20 веке вся наука о природе в связи с возникновением атомной физики, квантовой механики, ядерной физики превратилась в систему взаимопроникающих и переплетающихся наук. Классификация наук используется в качестве теоретической основы для многих отраслей практической деятельности. С учетом классификации ведется планирование научно-исследовательских работ в их взаимосвязи, координация теоретических исследований с практическими задачами, которые вытекают из потребностей народного хозяйства, определяется соотношение между теоретическими и техническими дисциплинами в вузах, организована и дей-

ствует система научно-технической информации, построены системы классификации НТИ.

## 1.2. Методологические основы научного познания

*Знание* – идеальное воспроизведение в языковой форме обобщенных представлений о закономерных связях объективного мира.

Функциями знания являются обобщение разрозненных представлений о закономерностях природы общества и мышления. Хранение в обобщенных представлениях всего того, что может быть передано в качестве устойчивой основы практической деятельности.

Знание является продуктом общественной деятельности людей, направленной на преобразование действительности. Процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию называют познанием. Познание вырастает из практики, она является началом, исходным пунктом и одновременно естественным завершением всякого процесса познания. Завершение познания всегда относительно, так как в процессе познания возникают новые проблемы и задачи, которые были подготовлены и поставлены предшествующим развитием научной мысли. Решая эти задачи и проблемы, наука должна опережать практику и таким образом сознательно направлять ее развитие.

В соответствии с марксистско-ленинской теорией познание включает в себя два уровня: чувственный и рациональный. Чувственное познание формирует эмпирическое знание, а рациональное - теоретическое.

Чувственное познание обеспечивает непосредственную связь человека с окружающей действительностью. Элементами чувственного познания являются ощущение, восприятие, представление и воображение.

Рациональное познание дополняет и опережает чувственное, способствует осознанию сущности процессов, вскрывает закономерности развития. Формой рационального познания является мышление.

В процессе научного исследования можно отметить следующие этапы: возникновение идей; формирование понятий, суждений; выдвигание гипотез; обобщение научных факторов; доказательство правильности гипотез и суждений.

В результате проработки и сопоставления с действительностью научная гипотеза может стать теорией.

*Теория* – система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон действительности. Она возникает в результате обобщения познавательной деятельности и практики. Это обобщенный опыт в сознании людей. Она включает в себе не только знания основных законов, но и объ-

яснение фактов на их основе. Теория позволяет открывать новые законы и предсказывать будущее.

Движение мысли от незнания к знанию руководствуется методологией. Методология – философское учение о методах познания и преобразования действительности, применения принципов мировоззрения к процессу познания.

*Метод* – это способ достижения цели. Метод является программой построения и практического применения теории.

Методы можно разделить на: всеобщие, действующий во всех областях науки и на всех этапах исследования; общенаучные (т. е. для всех наук); частные (для определенных наук); специальные (для данной науки). Такое разделение методов всегда условно, так как по мере развития познания один научный метод может переходить из одной категории в другую.

К общенаучным методам относятся: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, идеализация и др.

*Наблюдение* – способ познания, основанный на непосредственном восприятии предметов и явлений при помощи органов чувств без вмешательства в процесс со стороны исследователя.

*Сравнение* – это установление различия между объектами материального мира или нахождения в них общего, осуществляется как при помощи органов чувств, так и при помощи специальных устройств.

*Счет* – это нахождение числа, определяющего количественное соотношение однотипных объектов или их параметров, характеризующих те или иные свойства.

*Измерение* – это физический процесс определения численного значения некоторой величины путем сравнения ее с эталоном.

*Эксперимент* – одна из сфер человеческой практики, в которой подвергается проверке истинность выдвигаемых гипотез или выявляются закономерности объективного мира.

*Обобщение* – определение общего понятия, в котором находит отражение главное, основное. Обобщение необходимо для образования новых научных понятий при формулировании законов и теорий.

Разнообразные методы научного познания условно подразделяются на ряд уровней: эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический и метатеоретический уровни.

*Методы эмпирического уровня:* наблюдение, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тесты, метод проб и ошибок и т. д.



Методы этой группы конкретно связаны с изучаемыми явлениями и используются на этапе формирования научной гипотезы.

*Методы экспериментально-теоретического уровня:* эксперимент, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование и т. д. помогают исследователю обнаружить те или иные факты, объективные проявления в протекании исследуемых процессов.

*Методы теоретического уровня:* абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция и т. д.. На теоретическом уровне производится логическое исследование собранных фактов, выработка понятий, суждений, делаются умозаключения. На теоретическом уровне научное мышление освобождается от эмпирической описательности, создает теоретические обобщения.

К методам метатеоретического уровня относят диалектический метод и метод системного анализа. С помощью этих методов исследуются сами теории и разрабатываются пути их построения, изучается система положений и понятий данной теории.

Вышеперечисленные методы широко применяются в научных исследованиях, в том числе и в научно-исследовательских работах студентов.

### **1.3. Научно-исследовательская работа студентов. Ее организация и этапы**

Основной задачей высшей школы является подготовка специалистов всесторонне развитых, способных непрерывно пополнять и углублять свои знания, повышать идейный, теоретический и профессиональный уровень. В этих целях в вузах осуществляется меры, направленные на повышение эффективности учебно-воспитательного процесса и научно-исследовательской работы в вузах создало условия для широкого привлечения студентов к научным исследованиям. Современное “понятие научно-исследовательская работа студентов” включает в себя два взаимосвязанных элемента:

- обучение студентов элементам исследовательского труда, привитие им навыков этого труда;
- собственно научные исследования, проводимые студентами под руководством научного руководителя.

Формы и методы привлечения студентов к научному творчеству условно подразделяются на научно-исследовательскую работу, включенную в учебный процесс и, следовательно, проводимую в учебное время в соответствии с учебными планами и учебными программами (включение элементов научных исследований в различные виды учебных занятий), учебно-исследовательская работа (УИР), а также научно-

исследовательскую работу, выполняемую студентами во внеучебное время.

УИР выполняется в отведенное расписанием занятий учебное время по специальному заданию в обязательном порядке каждым студентом под руководством преподавателя – научного руководителя. Основной задачей УИР является обучение студентов навыкам самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, ознакомление с реальными условиями труда в лаборатории, умением пользоваться приборами и оборудованием, самостоятельно проводить эксперименты, применять свои знания при решении конкретных научных задач.

Методика постановки и проведения УИР определяется спецификой института, его научным и материально-техническим потенциалом. Для проведения УИР студенты получают рабочее место в лаборатории, необходимые приборы и материалы. Тема работы и объем задания определяется индивидуально. Кафедра разрабатывает тематику исследований, готовит методическую документацию, рекомендации по изучению специальной литературы. Завершается УИР оформлением отчета, в котором студенты излагают результаты своей научной деятельности.

Важной формой УИР студентов, включенной в учебный процесс, является внедрение элементов творчества в учебные лабораторные работы. При выполнении таких работ студент самостоятельно составляет план исследований, подбирает необходимую литературу, производит математическую обработку и анализ результатов эксперимента, оформляет научный отчет.

Многими кафедрами вузов организуются учебно-научные семинары. Подготовка семинара составляется так, чтобы в течение семестра каждый студент мог выступить на нем с докладом или сообщением по итогам выполненного исследования.

НИР студентов в период производственной практики связывается с выполнением на производстве конкретных заданий по тематике научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой, или с выполнением задач совершенствования технологических процессов, оборудования, а также сбором фактического материала, его обработкой с целью использования при курсовом и дипломном проектировании.

Научно-исследовательская работа студентов в рамках курсовых и дипломных проектов и работ связана с проработкой специальных разделов с элементами научного поиска, в основном при выполнении реальных задач, в решении которых заинтересовано то или иное предприятие или организация.

Основной формой научной работы студентов, выполняемой во внеучебное время, является участие студентов в научных исследованиях,

проводимых кафедрами и научными учреждениями вуза по госбюджетной и хоздоговорной тематике. При этом студентам, поручается разработка определенной научно-технической задачи, вытекающей из выполняемой темы. Цель научного исследования - всестороннее, достоверное изучение объекта, процесса или явления; из структуры, связей и отношений на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство (практику) полезных результатов.

Любое научное исследование имеет свой объект и предмет. Объектом научного исследования является материальная и механическая идеальная система. Предмет – это структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства, качества и т.д.

Научные исследования классифицируются по видам связи с общественным производством и степени важности для народного хозяйства, целевому назначению: источникам финансирования и длительности ведения исследования.

Научно-исследовательская работа выполняется в определенной последовательности. Вначале формулируется сама тема в результате общего ознакомления с проблемой, в рамках которой предстоит выполнить исследование и разрабатывается основной исходный предплановый документ - технико-экономическое обоснование (ТЭО) темы. В первом разделе ТЭО темы указываются причины разработки (ее обоснование), приводится краткий литературный обзор, в котором описываются уже достигнутый уровень исследования и ранее полученные результаты. Особое внимание уделяется еще не решенным вопросам, обоснованию, актуальности и значимости работы для отрасли и народного хозяйства. На стадии составления ТЭО устанавливается область использования ожидаемых результатов НИР, возможность их практической реализации в данной отрасли, определяется предполагаемый экономический эффект. Кроме экономического эффекта в ТЭО указываются предполагаемые социальные эффекты (рост производительности труда, качества продукции и т.д.). После утверждения ТЭО конкретизируются цели и задачи исследования. составляется библиографический список отечественной и зарубежной литературы, научно-технических отчетов, уточняются методы исследования – экспериментальные, теоретические и т.д.

Целью теоретических исследований является изучение физической сущности предмета. В результате обосновывается физическая модель, разрабатываются математические модели и анализируются полученные таким образом предварительные результаты.

Перед проведением экспериментальных исследований разрабатываются задачи, выбираются методика и программы эксперимента. После раз-

работки или выбора методик исследования составляется рабочий план, в котором указывается объем экспериментальных работ, методы, техника, трудоемкость и сроки.

После завершения теоретических и экспериментальных проводится общий анализ полученных результатов, осуществляется сопоставление гипотезы с результатом эксперимента. В случае необходимости проводятся дополнительные эксперименты. Затем формулируются научные и производственные выводы, составляется научно-технический отчет.

Следующим этапом является внедрение результатов исследований в производство и определение их действительной экономической эффективности.

Внедрение завершается оформлением акта экономической эффективности результатов исследования.

## **Тема 2. Экспериментальные исследования**

### **2.1. Классификация, типы и задачи эксперимента**

Важнейшей составной частью научных исследований является эксперимент, основой которого является научно поставленный опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями. Само слово эксперимент происходит от латинского “experimentum” – проба, опыт. В исследовательской работе термин “эксперимент” обычно используется в значении, общем для целого ряда сопряженных понятий: опыт, целенаправленное наблюдение, воспроизведение объекта познания, проверка предсказания. В это понятие вкладывается научная постановка опытов и наблюдение исследуемого явления в точно учитываемых условиях, которые позволяют следить за ходом явлений и воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий. Основной частью эксперимента являются выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования.

Постановка и организация эксперимента определяется его назначением. Эксперименты, которые проводятся в различных отраслях науки, являются химическими, биологическими, физическими, психологическими, социальными и т.п. Основные эксперименты, которые проводят в пищевой промышленности это – физико-химические, биохимические и микробиологические.

Эксперименты различаются по способу формирования условий (естественных и искусственных); по целям исследования (контролирующие, поисковые, преобразующие, констатирующие, решающие); по организации проведения (лабораторные, натуральные, производственные и т.п.);

по структуре изучаемых объектов и явлений (простые и сложные); по характеру взаимодействия средств экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный); по числу варьируемых факторов (однофакторный и многофакторный) и др.

Из числа названных признаков наиболее часто применяется в технических науках, в частности в пищевой промышленности, - искусственный эксперимент, который предполагает формирование искусственных условий. Преобразующий (созидающий) эксперимент включает активное изменение структуры и функций объекта исследования в соответствии с выдвинутой гипотезой, формирование новых связей и отношений между компонентами объекта или между исследуемым объектом и другими объектами. При этом исследователь в соответствии со вскрытыми тенденциями развития объекта исследования преднамеренно создает условия, которые должны способствовать формированию новых свойств и качеств объекта. Констатирующий эксперимент используется для проверки определенных предположений. При этом констатируется наличие определенной связи между воздействием на объект исследования и результатом, выявляется наличие определенных факторов. Контролирующий эксперимент сводится к контролю за результатами внешних воздействий на объект исследования с учетом его состояния, характера воздействия и ожидаемого эффекта. Поисковый эксперимент проводится в том случае, если затруднена классификация факторов, влияющих на изучаемое явление вследствие отсутствия достаточных предварительных данных. По результатам поискового эксперимента устанавливается значимость факторов, отсеиваются незначительные факторы. Решающий эксперимент ставится для проверки справедливости основных положений фундаментальных теорий, в том случае, когда две или несколько гипотез одинаково согласуются со многими явлениями. Решающий эксперимент дает такие факты, которые согласуются с одной из гипотез и противоречат другим. Лабораторный эксперимент проводится в лабораторных условиях с применением типовых приборов, специальных моделирующих установок, стендов, оборудования и т.д. Чаще всего в лабораторном эксперименте изучается не сам объект, а его образец. Этот эксперимент позволяет доброкачественно, с требуемой повторностью изучить влияние одних характеристик при варьировании других, получить хорошую научную информацию с минимальными затратами времени и ресурсов. Однако такой эксперимент не всегда полностью моделирует реальный ход изучаемого процесса, поэтому возникает потребность в проведении натурального эксперимента. Натуральный эксперимент проводится в естественных условиях и на реальных объектах. В зависимости от места проведения испытаний натурные эксперименты подразделяют на производственные, полевые, полигонные и т.п.

Натурный эксперимент всегда требует тщательного продумывания и планирования, рационального подбора методов исследования.

Эксперименты могут быть простыми и сложными. Простой используется для изучения объектов, не имеющих разветвленной структуры с небольшим количеством взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, выполняющих простейшие функции. В сложном эксперименте изучаются явления или объекты с разветвленной структурой и большим количеством взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, выполняющих сложные функции. Высокая степень связности элементов приводит к тому, что изменение состояния какого-либо элемента или связи влечет за собой изменение состояния многих других элементов системы. Вещественный эксперимент предполагает изучение влияния различных вещественных факторов на состояние объекта исследования. Например, влияние различных добавок на качество продуктов питания. Пассивный эксперимент предполагает измерение только выбранных показателей в результате наблюдения за объектом без искусственного вмешательства в его функционирование. Примерами пассивного эксперимента является наблюдение: за числом заболеваний вообще или определенной болезнью, за работоспособностью отдельной группы людей и др. Активный эксперимент связан с выбором специальных входных сигналов (факторов) и контролирует вход и выход исследуемой системы. Однофакторный эксперимент предполагает выделение нужных факторов, стабилизацию мешающих факторов; поочередное варьирование интересующих исследователя факторов. Стратегия многофакторного эксперимента состоит в том, что варьируются все переменные сразу и каждый эффект оценивается в данной серии эксперимента. Технологический эксперимент направлен на изучение элементов технологического процесса (производства, оборудования, деятельности работников и т.п.) или процесса в целом.

Приведенная классификация экспериментальных исследований не может быть признана полной, поскольку с расширением научного знания, расширяется и область применения экспериментального метода.

Для проведения эксперимента необходимо: разработать гипотезу, подлежащую проверке; создать программы экспериментальных работ; определить способы и приемы вмешательства в объект исследования; обеспечить условия для осуществления процедуры экспериментальных работ; подготовить средства эксперимента (приборы, установки); обеспечить эксперимент необходимым обслуживающим персоналом. Особое значение имеет правильная разработка методик эксперимента. Методика – это совокупность мысленных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования. Правильно разработанная методика экспериментального

исследования предопределяет его ценность. Поэтому разработка, выбор, определение методики должно проводиться особенно тщательно.

Перед каждым экспериментом составляется его план (программа), который включает: цель и задачи эксперимента; выбор варьирующих факторов; обоснование эксперимента, числа опытов, порядок реализации опытов, определение последовательности изменения факторов, описание проведения эксперимента; обоснование объема эксперимента, числа опытов; порядок реализации опытов, обоснование средств измерений; описание проведения эксперимента, обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Важнейшим этапом подготовки к эксперименту является определение его целей и задач. Количество задач для конкретного эксперимента не должно быть слишком большим (лучше 3...4, максимально 8...10). перед экспериментом необходимо выбрать варьирующие факторы, т.е. установить основные и второстепенные характеристики, влияющие на исследуемый процесс, проанализировать теоретические схемы процесса. Необходимо также обосновать набор средств измерений (приборов). При экспериментальном исследовании одного и того же процесса повторные отчеты на приборах, как правило, неодинаковы. Отклонения объясняются различными причинами - неоднородностью свойств изучаемого объекта, несовершенствованием приборов и классов их точности, особенностями экспериментатора и др. Это требует повторных измерений, а, следовательно, необходимо знать их минимальное количество. Под потребным минимальным количеством измерений понимают такое количество измерений, которое в данном опыте обеспечивает устойчивое среднее значение измеряемой величины.

Важным разделом методики является выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. Обработка данных сводится к систематизации всех цифр, классификации, анализу. Результаты экспериментов должны быть сведены в удобочитаемые формы записи – таблицы, графики, формулы, позволяющие быстро и доброкачественно сопоставлять полученное и проанализировать результаты. Все переменные должны быть оценены в единой системе единиц физических величин.

Особое значение в методике должно быть уделено математическим методам обработки и анализу опытных данных. Например - установлению эмпирических зависимостей, аппроксимации связей между варьирующими характеристиками, установлению критериев и доверительных интервалов и др. результаты экспериментов должны отвечать трем статистическим требованиям – минимальности дисперсии отклонения относительно неизвестного параметра; требование состоятельности оценок, т.е. при увеличении числа наблюдений оценка параметра должна стремиться к его

истинному значению; отсутствию систематических ошибок в процессе вычисления параметров.

После разработки и утверждения методики устанавливается объем и трудоемкость экспериментальных исследований, которые зависят от глубины теоретических разработок. После установления объема экспериментальных работ составляется перечень необходимых средств измерений, объема материалов, список исполнителей, календарный план. План-программу рассматривает научный руководитель, обсуждают в научном коллективе и утверждают в установленном порядке.

## **2.2. Основные методы определения показателей качества пищевых продуктов. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований**

В зависимости от применяемых средств измерений все основные определения значений показателей качества проводятся органолептическим, экспертным, измерительным, регистрационным, расчетным и социологическим методами. Достоверность результатов, полученных при любом из названных методов исследования достигается соблюдением ряда факторов: правильным отбором средней пробы, тщательной подготовкой проб, квалифицированным проведением анализа, статистической обработкой фактического материала.

Органолептический метод заключается в определении численных значений показателей качества продукции, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств – зрения, обоняния, слуха, осязания и вкуса.

Для оценки качества продукции с помощью экспертных методов создают экспертные комиссии. Этот метод широко применяют для оценки уровня качества (в баллах), при установлении номенклатуры показателей, при аттестации качества продукции. Измерительные методы включают в себя большое число методов определения и базируются на информации полученной с использованием средств измерений и контроля.

С помощью измерительных методов определяют такие показатели, как масса, размер, оптическая плотность, состав, структура и др. Измерительные методы могут быть подразделены на физические, химические и биологические.

Физические методы – это микроскопия, поляметрия, рефрактометрия, реология и др.

Химические методы применяют для определения состава и количества входящих в продукцию веществ.

Биологические методы используют для определения пищевой и биологической ценности продукции. Их подразделяют на физиологические –



применяют для установления степени усвоения и переваривания пищевых веществ, безвредности, биологической ценности; и микробиологические – применяют для определения степени обсемененности продукции различными микроорганизмами.

Регистрационные методы – это методы определения показателей качества продукции, осуществляемые на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов или затрат.

Социологический метод основан на сборе и анализе мнений фактических и возможных потребителей. Проводится путем проведения конференций, совещаний, выставок, дегустаций.

Расчетные методы применяют главным образом при проектировании продукции. Этим методом могут быть установлены зависимости между отдельными показателями качества продукции. Анализ качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции включает определение массовых долей ингредиентов, кислотности, основности, количественный.

Теорией и практикой измерения занимается метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. К основным проблемам метрологии относятся: общая теория измерений; единицы физических величин и их системы; методы и средства измерений; методы определения точности измерений; основы обеспечения единства измерений.

Важнейшие значения в метрологии отводятся эталонам и образцовым средствам измерений.

Неотъемлемой частью экспериментальных исследований являются средства измерений. К средствам измерений относят меры, измерительные приборы, установки и системы.

Измерительные приборы характеризуются величиной погрешности и точностью, стабильностью измерений и чувствительностью. Погрешность средства измерения – одна из важнейших его характеристик.

Измерительные приборы подвергают обязательной государственной поверке раз в 1...2 года.

Важным моментом в организации эксперимента является выбор средств измерений. Средства измерения должны соответствовать цели и задачам НИР, обеспечивать требуемое качество экспериментальных работ; иметь высокую экономическую эффективность; обеспечивать эргономические требования и требования техники безопасности.

Таким образом, метрологическое обеспечение научных исследований и особенно обеспечение единства измерений, однообразия средств измерения является важнейшим фактором успешного проведения научных исследований.

### **2.3. Оформление результатов научно-исследовательской работы**

Отчет о научно-исследовательской работе (НИР) является нормативным документом, который содержит исчерпывающие систематизированные сведения о выполненной работе (ее этапе) и ее результаты. Отчет о НИР составляется исполнителем работы, рассматривается и утверждается в установленном порядке.

Структурными элементами научно-исследовательской работы являются:

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть:
  - а) обзор литературных источников;
  - б) экспериментальная часть;
- цели и задачи исследований;
- объекты и методы исследований;
- результаты исследований и их анализ;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Страниц текста НИР, иллюстрации, таблицы и распечатки с ЭВМ должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327.

Изложение текста и оформление пояснительной записки НИР выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32. – 2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ 2.105 и ГОСТ Р 6.30 – 97.

## **Тема 3. Научно-техническая информация**

### **3.1. Система библиотечно-библиографической классификации**

В библиотеках и органах информации Российской Федерации применяются следующие универсальные системы классификации: ББК, УДК, рубрикатор ГАСНТИ, ЕКЛ, некоторые специальные системы классификации, например, «Международная патентная классификация (МПК) и др.

«Библиотечно-библиографическая классификация» (ББК) — это классификационный информационно-поисковый язык иерархического типа с элементами фасетной структуры в виде вспомогательных таблиц типовых

делений. Система ББК разработана в 1958-1968 гг. специалистами крупнейших библиотек СССР, в 1981 г. удостоена Государственной премии. ББК издана в виде вариантов таблиц, отличающихся друг от друга степенью детализации: полные таблицы и сокращенный их вариант для научных библиотек, таблицы для областных, массовых, детских и школьных библиотек, для краеведческих каталогов и др. ББК разрабатывалась со смешанной буквенно-цифровой индексацией, которую используют научные библиотеки. Для таблиц ББК областных, массовых, детских и школьных библиотек для обозначения основных делений были введены цифровые индексы. Буквенные и цифровые индексы взаимозаменяемы. Актуализация ББК осуществляется при помощи исправлений и дополнений к системе классификации. Так в 1997 г. был издан модернизированный промежуточный вариант рабочих таблиц ББК для массовых библиотек.

Структура всех изданий таблиц ББК одинакова. Как правило они включают основные таблицы, вспомогательные таблицы типовых делений, методологические указания, алфавитно-предметный указатель и приложения.

Основной ряд таблиц ББК для массовых библиотек должен возглавить отдел «Общенаучное и междисциплинарное знание», который в настоящий момент разрабатывается. Следующие отделы охватывают три основные области научного знания: естественные науки, прикладные науки (техника, сельское хозяйство, медицина), общественные и гуманитарные науки. Замыкает основной ряд отдел «Литература универсального содержания».

Система вспомогательных или типовых делений состоит из таблиц общих и территориальных типовых делений, типовых делений социальных систем, используемых во всех отделах классификации, и таблиц специальных типовых делений, разработанных для отдельных отраслей наук.

Алфавитно-предметный указатель (АПУ) отражает все понятия, которые содержатся в основных и вспомогательных таблицах. АПУ помогает разыскать необходимые для индексирования понятия и определить их местонахождение в таблицах, а также выявить рассредоточенные в таблицах классификации характеристики одних и тех же объектов.

### **3.2. Универсальная десятичная классификация**

Развитие и совершенствование универсальной десятичной классификации (УДК) осуществляется Центральным комитетом по классификации Международной федерации по документации (МФД). В настоящее время УДК является универсальным международным средством систематизации в первую очередь благодаря ее десятичной индексации. В отечественных

научно-технических библиотеках и органах информации УДК была введена с 1963 г.

Система таблиц УДК включает полные, отраслевые и сокращенные издания. Полное издание УДК отражает все разделы естественных и технических наук. В настоящее время осуществлено третье полное издание таблиц УДК в семи выпусках (по математике, естественным наукам, медицине, прикладным наукам, искусству, языкознанию, географии, истории).

В отраслевых таблицах представлены индексы определенной отрасли и выборочно - смежные разделы.

Сокращенные таблицы включают индексы всех отраслей в одном томе и предназначены для небольших справочно-информационных фондов.

УДК состоит из основных таблиц, вспомогательных таблиц-определителей, алфавитно-предметного указателя и методических рекомендаций по систематизации.

Основные таблицы содержат индексы понятий, специфичных для той или иной отрасли знания. Вспомогательные таблицы включают общие определители - индексы повторяющихся понятий, общих для всех или многих отделов или специальные определители, характерные для какого-то отдела.

Алфавитно-предметный указатель - это алфавитный перечень рубрик, отражающих индексы основных таблиц и общих определителей.

Индексы УДК проставляются на каталожных карточках Книжной палаты, а в книгах по естественным и техническим наукам приводятся на обороте титульного листа. Индексы УДК проставляются также в изданиях всероссийских и отраслевых органов НТИ.

УДК используют для поиска научно-технической документации. Согласно этой классификации все отрасли знаний делят на 10 основных классов (отделов), каждый из которых обозначен арабскими цифрами от 0 до 9:

- 0 - Общие произведения;
- 1 - Философия;
- 2 - Религия;
- 3 - Социология;
- 4 - Филология;
- 5 - Естественные науки;
- 6 - Полезные искусства (в которые входят медицина, техника, сельское хозяйство);
- 7 - Изящные искусства;
- 8 - Литература;
- 9 - История.

Каждый из 10 основных классов (отделов) делится на 10 подразделов, каждый из которых в свою очередь, делится на 10 подразделов и т.д.

Подраздел обозначается индексом из 3-х цифр, после которых ставится точка. После точки ставится цифра, обозначающая дальнейшее разделение и пишется название раздела. Например:

691 – строительные материалы и изделия

641.1 - строительные материалы органического происхождения

641.16 - битуминозные строительные материалы, например битум, асфальт, деготь и т. д.

На основании классификационного индекса УДК составляются библиотечные каталоги. В библиотеке три вида каталогов: алфавитный, систематический и предметный. Алфавитный каталог составляется по названию источника или фамилии автора, т.е. по первому слову (букве) библиографического описания источника. Все источники расставляются в алфавитном порядке.

Карточки систематического каталога группируют в логическом порядке по отдельным отраслям знаний. Последовательность расположения карточек систематического каталога соответствует УДК. Внутри каждой рубрики карточки могут быть расставлены либо по алфавиту фамилии авторов, либо по годам издания (в обратнхронологическом порядке). Справочный аппарат систематического каталога включает в себя отсылочные карточки. Они указывают, где действительно находится литература по определенному вопросу.

По предметному каталогу литература группируется по ее содержанию, конкретным предметам или объектам исследования, в отличие от систематического каталога, не в логической последовательности, а по алфавиту названий предметных рубрик. Предметный каталог имеет справочный аппарат аналогичный систематическому.

### **3.3. Международная патентная классификация**

Международная классификация изобретений (МКИ) создавалась в соответствии с положениями Европейской конвенции о международной патентной классификации (1954). МКИ периодически пересматривается для совершенствования системы с учетом развития науки и техники. Каждые 5 лет выходит очередная редакция МКИ для индексирования документов текущей регистрации.

I редакция с 01.09.1968 г. по 30.06.1974 г.

II редакция с 01.07.1974 г. по 31.12.1974 г.

III редакция с 01.01.1980 г. по 31.12.1984 г.

IV редакция с 01.01.1985 г. по 31.12.1989 г.

V редакция с 01.01.1990 г. по 31.12.1994 г.

VI редакция с 01.01.1995 г. по 31.12.1999 г.

VII редакция с 01.01.2000 г. по 31.12.2004 г. действует в данный момент.

Классификация изобретения и распределение описаний изобретений к патентным и авторским свидетельствам по тематическим рубрикам необходимы для облегчения ориентации в патентной документации и нахождения материалов, соответствующих запросу.

На основании классификации изобретений проводят индексирование и расстановку патентной документации в фонде. С ростом информации, заключенной в патентной документации, классификация изобретений становится все более важным средством поиска в патентных фондах.

Более того, практическое использование патентной литературы вообще невозможно без ее строгой классификации, т.е. при проведении патентного поиска, в частности, при определении новизны изобретения, уровня технических решений, патентной частоты невозможно обойтись без тематической классификации документов.

Исторически в каждой промышленно развитой стране создавались свои системы классификации изобретений. В настоящее время наибольшее распространение получила Международная патентная классификация (МПК). Органом по внедрению МПК является международное бюро Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС).

В нашей стране МПК была введена в качестве единой государственной классификации патентной документации в 1970 г.

МПК охватывает все области знаний. Все сферы материального производства в МПК подразделяются на разделы, классы, подклассы, группы и подгруппы.

Восемь основных разделов МПК обозначаются заглавными буквами латинского алфавита:

- A - удовлетворение жизненных потребностей человека;
- B - различные технологические процессы; транспортирование;
- C - химия и металлургия;
- D - текстиль и бумага;
- E - строительство, горное дело;
- F - механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, оружие, боеприпасы, взрывные работы;
- G - физика;
- H - электричество.

Каждый раздел может содержать до 99 классов (от 01 до 99-го). При необходимости допускается пропуск отдельных номеров классов. Классы

обозначаются индексом раздела с двумя арабскими цифрами. Например, раздел А имеет классы:

А01 – сельское хозяйство;

А21 – хлебопечение, мучные изделия;

А22 – скотобойное дело, переработка мяса, обработка домашней птицы или рыбы;

А23 – пища или пищевые продукты; их обработка, не отнесенная к другим классам и т.д.

Классы подразделяются на подклассы, обозначаемые латинской буквой. Например, класс А23 имеет подклассы:

А23 В – консервирование;

А23 С – производство молочных продуктов;

А23 D – заменители масла, пищевые масла и жиры;

А23 F – кофе, чай, их заменители;

А23 G – какао, молоко, сахаристые кондитерские изделия, мороженое;

А23 L – пищевые продукты, не отнесенные к другим подклассам и т.д.

Подклассы в свою очередь делятся на группы, которые обозначаются, как правило, нечетными цифрами. Деление на группы позволяет дифференцировать изобретения по определенным вопросам, что облегчает поиск. Например, подкласс А23 L имеет 3 основные группы:

А23 L 1 – пищевые продукты: их приготовление, например, варка;

А23 L 2 – безалкогольные напитки, сухие смеси для них, их производство;

А23 L 3 – консервирование пищевых продуктов, например, пастеризация, стерилизация.

Группы подразделяются на подгруппы, которые обозначаются двумя арабскими цифрами (реже – тремя). Например, подкласс А23 L 1 имеет около 70 подгрупп, например:

А23 L 1/01 – общие способы приготовления пищевых продуктов;

А23 L 1/04 – содержащие желеобразные вещества, например, пектин, альгинаты;

А23 L 1/20 – обработка бобовых.

Подгруппы могут быть соподчинены между собой. Степень взаимной подчиненности подгрупп внутри одной группы выражается сдвигом текста рубрики вправо и определяется количеством точек перед текстом. Например, взаимоподчиненность подгруппы А23 L 1/212, А23 L 1/214 и А23 L 1/216 следующая:

А23 L 1/212. – пищевые продукты из плодов и овощей;

А23 L 1/214.. – из клубневых и т.п. крахмалосодержащих корнеплодов;

А23 L 1/216... – из картофеля.

### 3.4. Общая характеристика и виды патентной информации

Среди различных видов научно-технической информации особое место занимает патентная информация. Под патентной информацией понимается патентная документация в процессе ее передачи, переработки и использования, а также сведения о состоянии и использовании патентного фонда.

Под патентной документацией понимается совокупность публикуемых и непубликуемых документов, содержащая сведения о результатах научно-технической деятельности, заявленных и признанных изобретениями, полезными моделями, промышленными образцами, а также сведения о правах изобретателей, патентообладателей, о регистрации промышленных образцов и полезных моделях. Это важнейший источник технической, экономической и правовой информации.

Ежегодно в странах мира публикуется около 1млн патентных документов. За годы существования патентной системы в странах мира опубликовано более 20 млн. патентных документов.

Различают два вида патентной документации: первичная и вторичная.

К первичной документации относятся полные описания к охраняемым документам (описания к заявкам на изобретения, патентные описания, описания полезных моделей, промышленных образцов, товарных знаков), а также извлечения из них, публикуемые в официальных бюллетенях и журналах патентных ведомств. Основная задача первичной патентной документации заключается в том, чтобы юридически строго определить границы и объем прав патентообладателя или заявителя и т.д.

К вторичной документации относятся материалы переработки первичной патентной документации (аннотации, рефераты, различные библиографические сведения, тематические подборки, обзоры, указатели).

Патентные описания - основной вид патентной документации. С точки зрения информации патентное описание - документ во многом идеальный, потому что он:

- имеет унифицированную логическую структуру, стандартное библиографическое описание, устойчивую лексику (используются стандартные словесные конструкции);
- содержит описание предшествующего уровня техники с оценкой известных прототипов;
- включает патентную формулу, которая является идеальной логической конструкцией, позволяющей выделить новизну информации;
- содержит в качестве составного элемента чертежи, схемы, химические формулы, что существенно повышает его информативность.



Патентные описания, публикуемые в различных странах, имеют специфические особенности, однако сущность изобретения в описании должна быть раскрыта так, чтобы, обеспечив юридическую защиту прав владельца данного изобретения, позволить среднему специалисту в области техники, к которой относится изобретение, осуществить его, не прибегая к дополнительному изобретательскому творчеству.

В настоящее время описание изобретения состоит из следующих разделов:

- библиографической части;
- описания сущности изобретения;
- графических материалов, которые в случае необходимости прилагаются к описанию для полноты раскрытия изобретения.

Библиографическая часть описания размещается перед текстом описания, занимает весь титульный лист описания и содержит данные, необходимые для идентификации документа: название и герб страны, наименование госоргана, выдавшего охранный документ, номер охранного документа, его наименование, название изобретения, классификационный индекс; а также правовую информацию: сведения о заявителе, об изобретателях, дату подачи заявки, дату публикации описания.

Кроме библиографических данных на титульном листе публикуется также реферат.

Для облегчения работы с патентной документацией разных стран и для удобства создания базы данных патентных документов при их автоматизированном поиске Всемирной организацией интеллектуальной собственности разработан стандарт на библиографические данные, в соответствии с которым каждому элементу библиографической части описания изобретения присваивается определенный цифровой код, например: (11) - номер авторского свидетельства или патента, (19) - код страны публикации, (21) - регистрационный номер заявки, (22) - дата подачи заявки и т.д. (что облегчает нахождение фамилий, дат, классификационных обозначений даже без знания языка, на котором опубликован патент).

Патентными ведомствами большинства стран мира издаются патентные бюллетени, содержащие сведения об изобретениях, промышленных образцах, полезных моделях и товарных знаках. В нашей стране официальный бюллетень издается с 1924 года. В настоящее время выходит в виде изданий: «Изобретения и полезные модели», «Промышленные образцы», «Товарные знаки и наименование мест происхождения».

Основные разделы бюллетеня "Изобретения":

- заявки на изобретения;
- изобретения (патенты);
- авторские свидетельства и патенты, ранее не публиковавшиеся;

- сведения об изменении правового статуса;
- систематический указатель патентов (по классам МПК) и нумерационный указатель заявок на изобретения.

Информация об изобретениях приводится в порядке номеров патентов и в соответствии с индексами МПК. При этом по каждому изобретению указывается код вида документа, номер патента, индексы МПК и УДК, регистрационный номер заявки, дата ее подачи, заявитель, автор изобретения и его название, формула изобретения. Для иллюстрации формул приводятся чертежи. Библиографические данные обозначены цифровыми кодами.

В разделе "Извещения" помещаются сведения об изменениях в составе заявителей и авторов, названиях или формулах изобретений, об аннулировании охранных документов и др. сведения об изменениях, вносимых в государственные реестры. Периодичность издания бюллетеня 4 раза в месяц.

По материалам патентных бюллетеней США, ФРГ, ЯПОНИИ ФРАНЦИИ, Великобритании, Швейцарии, стран бывших СЭВ, Европейского патентного ведомства в нашей стране выпускается реферативное издание "Изобретения стран мира", которое является основным источником реферативной информации об изобретениях зарубежных стран на русском языке. Издание ведется по тематическим выпускам. Форма предоставления информации следующая: на каждой странице располагается по 4 карты, на лицевой карте дается информация на русском языке (реферат, библиографические сведения о документе), на обороте - на языке оригинала. Чертеж, схема и химическая формула могут располагаться на любой стороне карты.

Доступ к массивам патентных документов обеспечивает справочно-поисковый аппарат (СПА).

К средствам СПА относятся централизованно издаваемые ИНИЦ указатели к патентным фондам стран мира, реферативные, библиографические и др. издания, содержащие сведения о патентных документах, а также картотеки, каталоги, подборки.

Алфавитно-предметный указатель (АПУ) - позволяет специалисту, не имеющему достаточного опыта работы с патентной документацией, более оперативно определять область поиска. Основой АПУ являются ключевые слова, которые в основном соответствуют техническим терминам, использованным в МПК. АПУ имеет следующую структуру: на "входе" указателя помещены ключевые слова, на "выходе" указателя помещены индексы МПК, отсылающие к тем или иным подразделениям классификации. Рубрики АПУ состоят из одного или нескольких слов и расположены в алфавитном порядке. Например, Вагранки F27B 1/00;

Систематический указатель состоит из номеров патентов (авторских свидетельств), распределенных по разделам МПК, т.е. в указателе приведены рубрики МПК и номера патентов (авторских свидетельств), соответствующие ей. Например:

C21C 5/28 5622

18790

1280023

Указатель предназначен для проведения тематического поиска, который характеризуется тем, что информация об изобретениях подбирается в соответствии с тематикой и поиск проводится по соответствующим классам изобретений. Поиск начинается с точного определения предмета поиска, затем с помощью АПУ и классификатора МКИ устанавливаются рубрики МПК, имеющие отношения к теме поиска. С помощью систематических указателей (итоговых, годовых, текущих) определяется перечень документов для последующего изучения.

Нумерационный указатель патентов (авторских свидетельств): информация дана в виде таблиц, где указываются номера патентов авт. свидетельств) и соответствующие им рубрики МПК: 1504262 C21C 5/28 .

Указатель предназначен для проведения нумерационного поиска, когда по номеру охранного документа необходимо установить его индекс классификации и содержание изобретения.

Именной указатель авторов изобретений: приводится фамилия автора и полученные им в соответствующем году охранные документы (номера): например, Иванов В. Л. - 1567502.

Указатель предназначен для именного (фирменного) поиска, который характеризуется тем, что отбор информации об изобретениях осуществляется по фамилии автора или по наименованию соответствующих фирм.

### **3.5. Особенности и преимущества патентной документации**

Патентная документация имеет определенные преимущества по сравнению с другими видами научно-технических публикаций.

Однородность - свойство позволяющее систематизировать по единой системе классификации значительные массивы документов, относящихся к одной технической области. Патентная документация является наиболее систематизированным и полным собранием сведений обо всех научно-технических достижениях человечества за последние 150-200 лет. Сквозная нумерация патентов, которая применяется в большинстве стран, позволяет легко упорядочить большие массивы документов в хронологическом порядке, а индексация в соответствии с Международной патентной

классификацией изобретений облегчает поиск в большом массиве документов.

Достоверность - т.е. не содержит непроверенных и рекламных сведений, т.к. выдаче охранного документа предшествует проверка заявочных материалов технической экспертизой в соответствии с законодательствами по изобретательству почти всех стран мира.

Оперативность - публикация описания изобретения во многом опережает другие виды публикации, в связи с тем, что преждевременное (до подачи заявки) разглашение существа изобретения препятствует выдаче патента. Поэтому до получения патента изобретатели стремятся сохранить сведения об изобретении в секрете. Информация о новых изобретениях опережает воплощение изобретений в новых машинах, приборах, технологических процессах на 5-7 лет.

Унифицированность и формализация документа, т.к. объем сведений, и порядок их изложения регламентированы международными стандартами и законодательством каждой страны, благодаря чему информация наиболее успешно поддается обработке и поиску.

В патентной документации содержится правовая и экономическая информация (наряду со сведениями технического характера): о правах патентообладателей, срока действия прав и т.п.

Патентная документация наиболее полный источник информации о передовых технических решениях. Это объясняется требованиями патентного законодательства, касающимися полноты и подробности раскрытия изобретения в описании, согласно которым изобретение должно быть раскрыто настолько ясно и полно, чтобы средний специалист данной области мог осуществить его без дополнительного изобретательства.

Усложняет обработку патентной документации то, что описания изобретений издаются на языке той страны, где выдан охранный документ.

### **3.6. Проведение патентных исследований в рамках курсового и дипломного проектирования**

Патентные исследования проводятся студентами с целью ознакомления с патентной документацией, определения уровня техники и повышения качества разрабатываемых объектов в процессе курсового и дипломного проектирования и включают в себя следующие этапы:

- разработка регламента поиска,
- поиск и отбор источников патентной и научно-технической информации, относящихся к теме поиска,
- систематизация и анализ информации,

- составление отчета.

Регламент поиска представляет собой программу, определяющую область проведения поиска по фондам патентной и другой научно-технической информации. При этом следует сформулировать предмет поиска, выбрать источники информации, определить ретроспективу поиска, страны, по которым следует проводить поиск и классификационные индексы (МПК, УДК).

Предмет поиска определяют исходя из конкретных задач патентных исследований, категории объекта (устройство, способ, вещество и др.), а также из того, какие его элементы, параметры, свойства и другие характеристики предполагается исследовать.

При патентном исследовании устройства предметами поиска могут быть: устройства в целом, принцип их работы, узлы и детали, входящие в их состав, материалы, используемые для их изготовления, технология изготовления устройств и области их возможного применения.

Если объектом патентного исследования является способ (технологический процесс), то предметом поиска могут быть: технологический процесс в целом или его этапы, исходные и промежуточные продукты, используемые при его осуществлении, а также конечные продукты и область их применения, оборудование, на базе которого реализуется данная технология (способ).

Если объектом патентных исследований является вещество, то предметами поиска могут быть: исходные материалы, способ получения, качественный и количественный состав вещества.

Формулируют предмет поиска используя терминологию, принятую в соответствующей системе классификации.

При проведении патентных исследований пользуются патентной и научно-технической информацией. Правильный выбор источников информации существенно влияет на качество и, следовательно, достоверность патентных исследований, а также на трудозатраты при их проведении.

Ретроспективность (глубина поиска) зависит от цели патентных исследований.

При проведении патентно-ситуативных исследований и исследований для оценки уровня объектов техники поиск производится на глубину, достаточную для установления тенденций развития данного вида техники (в среднем 5-15 лет).

При исследовании патентоспособности технического решения патентный поиск проводится, как правило, на глубину 50 лет.

При проведении экспертизы объекта на патентную чистоту глубину поиска определяют, исходя из срока действия патента в стране поиска.

В зависимости от задач патентных исследований поиск информации имеет свои особенности, но при этом важнейшим условием отбора информации является ее смысловое соответствие предмету и цели поиска, которые определяются регламентом поиска. При определении уровня техники и тенденций развития в исследуемой области (патентной ситуации) тематический поиск ведут по всем видам источников информации.

Проведя поиск информации за последние годы целесообразно выявить ссылки, указанные в первоисточниках, найти упомянутые в ссылках источники, после чего повторить весь процесс поиска, который следует прекратить тогда, когда во вновь выявляемых источниках не обнаруживаются новые ссылки. Поиск по ссылкам в отдельных случаях может заменить другие виды поиска. Источники, которые упомянуты в ссылках, но отсутствующие в данном информационном фонде, заносят в отдельную справку для составления заказа на изготовление копий или межбиблиотечный абонемент (МБА). Использование метода ссылок в комплексе с другими методами обеспечивает достаточную полноту поиска.

Важнейшим условием отбора информации является ее логическое соответствие предмету и цели патентного поиска. Критерии отбора информации определяются исходя из конкретных задач исследования.

Результаты патентного поиска оформляются в виде справки о поиске по ГОСТ 15. 011-82. Справка включает в себя ряд обязательных для заполнения таблиц.

В результате патентных исследований выявляется современный уровень научно-технических достижений по разрабатываемой теме, отражаемый в выводах по проведенным патентным исследованиям, в которых должны содержаться сведения о целесообразности использования в работе отобранных технических решений.

### **3. Лабораторные работы**

#### Лабораторная работа № 1

#### **Определение классификационных индексов УДК и МПК Технология проведения патентного поиска**

*Цель работы:* приобретение практических навыков в определении классификационных индексов УДК и МПК для поиска научно-технической информации

*Характер выполнения работы:* каждый студент выполняет работу индивидуально

#### **Основные понятия**

Целью патентных исследований является получение исходных данных для обеспечения высокого технического уровня и конкурентоспособности объектов техники, использования современных научно-технических достижений и исключения неоправданного дублирования исследований и разработок. При проведении патентных исследований используются источники патентной и другой научно-технической документации.

Патентные исследования – исследования технического уровня и тенденций развития объектов техники, их патентоспособности и патентной чистоты.

При проведении патентных исследований пользуются патентной и научно-технической информацией. Правильный выбор источников информации существенно влияет на качество и, следовательно, достоверность патентных исследований, а также на трудозатраты при их проведении.

Наиболее широкий круг источников информации используют при проведении патентных исследований с целью изучения достигнутого в мире уровня определенного вида объектов техники и определения тенденции развития исследуемой области техники.

Общая схема поиска информации имеет следующий вид:

- получение общей информации о проблеме (с помощью энциклопедий, справочников, словарей, учебников и т.п.);
- поиск патентов, обзоров, монографий диссертаций;
- использование ссылок, приведенных в источниках;
- систематический поиск с помощью указателей реферативных журналов;
- ознакомление с рефератами первоисточников;

- изучение первоисточников.

Важнейшими издателями библиографических и справочно-информационных материалов являются Всесоюзная книжная палата, Всесоюзный институт научно-исследовательской и технической информации (ВИНИТИ), Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы (ВНИИГПЭ).

Всесоюзной книжной палатой издается “Книжная летопись”, “Летопись журнальных статей” и др. Издания выходят еженедельно по 31 разделу. Наиболее быстро информацию можно получить, если использовать ежеквартальные указатели к этим изданиям: предметный, алфавитный и географический. По “Летописи журнальных статей” можно следить за освещением наиболее крупных проблем в строительном материаловедении, которые опубликованы в отраслевых и научно-популярных журналах, например, в журнале «Автомобильные дороги», «Мир дорог», «Известия вузов. Строительство», «Промышленное и гражданское строительство», «Дороги России XXI века», «Наука и техника в дорожной отрасли», «Строительные материалы», «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века» и т.д. Если требуемая информация, помещенная в этих журналах не найдена в “Летописи ...”, то следует обратиться к самим журналам.

Информацию о зарубежных изданиях лучше всего получать по изданиям ВИНИТИ: “Реферативный журнал”, “Экспресс-информация”, “Сигнальная информация”. Наиболее полно информация отражена в реферативных журналах, которые содержат рефераты и библиографические описания различной информации, появляющейся в 131 стране мира на 66 языках. Журнал издается 2 раза в месяц в 26 томах по разным отраслям знаний.

Для студентов по направлению бакалавриата 270800 – Строительство профиля подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы» особый интерес представляют выпуски “Химия” и «Автомобильные дороги».

Рубрикация в РЖХ следующая: крупные разделы обозначены буквами русского алфавита.

А – Общие вопросы химии.

Б – Физическая химия.

В – Неорганическая химия. Комплексные соединения.

Г – Аналитическая химия.

Д – Оборудование лабораторий.

Е – Природные органические соединения и их синтетические аналоги.

Ж – Органическая химия.

И – Общие вопросы химической технологии.



Л – Технология неорганических веществ.

М – Силикатные материалы.

Н – Технология органических веществ.

О – Технология органических лекарственных веществ, ветеринарных препаратов и пестицидов.

П – Химия и переработка древесины, горючих ископаемых и природных газов.

Р – Химия и технология пищевых продуктов, поверхностно-активных материалов и душистых веществ.

С – Химия высокомолекулярных соединений.

Т – Технология полимерных материалов.

У – Технология полимерных материалов (Бензин, лакокрасочные материалы и органические покрытия. Вспомогательные материалы для производства полимеров и изделий из них).

Ф – Технология полимерных материалов (Природные ВМС. Химические волокна, текстильные материалы. Бумага. Кожа. Мех).

Последовательность расположения рубрик приводится ежегодно в первом номере журнала, а в каждом журнале помещено содержание, где указывается номер реферата, с которого начинается тот или иной подраздел, например, пищевая промышленность, жиры, масла и др. С 1988 г. Названия подразделов внесены в текст журналов, что также отражено в содержании журналов.

Сводный том “Химия” имеет указатели: авторский, патентный, предметный (по полугодиям). Пользуясь указателями можно значительно сократить время на поиск необходимой информации. Для этой цели используют ключевые слова, выбранные из предметов поиска. Перечень сокращений, использованный при составлении рефератов, также приводится в первых номерах журнала. Необходимо заметить, что из патентной информации РЖ ВИНТИ печатают только наиболее крупные изобретения. Рефераты журнальных статей делаются только по научно-технической литературе.

Реферативные журналы ВНИИПИ издавались с 1972 до 1978 г. под названием “Изобретения за рубежом”, с 1978 по 1984 г. “Изобретения в СССР и за рубежом”, а с 1985 г. - “Изобретения стран мира”. Эти журналы выпускаются по 140 (до 1987 г. – по 128) тематическим выпускам, соответственно классификационным индексам.

Кроме перечисленных источников информации следует также ознакомиться с отраслевой НТИ. Эти издатели выпускают периодически литературу обзорного характера (обзорная информация по 12 отраслевым сериям), где в сжатой форме обобщаются сведения о современном состоянии рассматриваемых вопросов в нашей стране и за рубежом, описаны пере-

довые достижения науки и техники, приведены конкретные рекомендации, предложения по внедрению, отечественный и зарубежный производственный опыт (экспресс-информация, где 6 раз в год освещаются достижения и опыт предприятий по решению важнейших проблем), научно-технические реферативные сборники (где публикуются описания отечественных изобретений и рационализаторских предложений, представленных научными организациями, предприятиями и объединениями, рекомендуемых к широкому внедрению), библиографическую информацию, содержащую информацию о материалах, поступающих в ЦНТБ.

Все вышеперечисленные источники информации называют вторичными, поскольку в них содержатся ссылки на первичную информацию, т.е. первоисточники. Впервые информация появляется в газетах, журналах, книгах, описаниях к авторским свидетельствам и патентам, которые издаются периодически, систематически и непериодически. Отыскать нужную информацию по этим источникам, минуя источники вторичной информации, слишком трудно вследствие значительной ее рассредоточенности по видам изданий и выпусков.

Отдельно изучают информацию, помещенную в Сборниках НИР и НИОКР по разделам. Такую информацию называют материалами Госрегистрации, так как все они имеют номер Госрегистрации. Эти источники предназначены для служебного пользования и в каждом отдельном случае для ознакомления с ними требуется получить специальное разрешение руководителя предприятия, в фондах которого данные сборники содержатся.

Для того, чтобы быстро обеспечить поиск в фонде необходимых документов, их классифицируют по тематическим рубрикам.

Для поиска научно-технической документации используют универсальную десятичную классификацию (УДК). Для поиска патентной документации выбранную тему поиска классифицируют по международной патентной классификации. Подробно информация об алфавитно-предметном указателе (АПУ), универсальной десятичной классификации и международной патентной классификации изложены в 6 разделе учебного пособия.

### **Порядок выполнения работы**

При выполнении лабораторной работы необходимо:

- изучить алфавитно-предметный указатель (АПУ), необходимый для определения индекса МПК, по ключевому слову темы индивидуального задания курсовой работы по дисциплине «Основы научных исследований»;

- ознакомиться с алфавитными, систематическими и предметными библиотечными каталогами, составленными на основании классификационного индекса УДК.

## Лабораторная работа № 2

### **Нормативные документы по структуре и правилам оформления научно-исследовательской работы и оформлению списка использованных источников**

*Цель работы:* ознакомиться:

- с ГОСТом 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета;  
- с ГОСТом 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание.

*Характер выполнения работы:* каждый студент выполняет работу индивидуально

### **Основные понятия**

Структура научно-исследовательской работы, требования к содержанию и оформлению пояснительной записки выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета. Пример оформления титульного листа представлен в приложении.

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте, нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзачного отступа.

Ссылки в тексте на источники допускается приводить в подстрочном примечании или указывать порядковый номер по списку источников в квадратных скобках, например [14].

### **Порядок выполнения работы**

При выполнении лабораторной работы студент оформляет курсовую работу по дисциплине «Основы научных исследований» согласно требований ГОСТ 7.32-2001 и ГОСТ 7.1-2003, список использованной литературы согласно приложения настоящих методических указаний.

#### 4. Контроль знаний студентов

Вопросы к зачету:

1. Определение науки. Классификация наук.
2. Дайте характеристику методологических основ научного познания.
3. Методы научного познания.
4. Укажите требования, предъявляемые к формуле изобретения и реферату.
5. Укажите организацию и этапы НИРС.
6. Приведите классификацию эксперимента.
7. Укажите организацию проведения эксперимента.
8. Как осуществляется метрологическое обеспечение экспериментальных исследований?
9. Кто признается автором изобретения, патентообладателем?
10. Укажите структуру и правила оформления НИР.
11. Укажите развитие законодательства в области изобретательства.
12. Дайте характеристику универсальной десятичной классификации (УДК).
13. Дайте характеристику библиотечных каталогов.
14. Дайте характеристику международной патентной классификации (МПК).
15. Укажите, что относится к объектам изобретения.
16. Укажите расшифровку индексов МПК.
17. Укажите общую характеристику патентной информации.
18. Охарактеризуйте алфавитно-предметный указатель (АПУ).
19. Охарактеризуйте новизну изобретения.
20. Что такое патентные исследования?
21. Какова цель патентных исследований?
22. Для каких целей применяют АПУ?
23. Какие виды каталогов составляются на основании УДК, их характеристика?
24. Назовите виды библиотечных каталогов.

## Приложение

### Правила оформления списка литературы

#### Книга

*Колбановская, А.С.* Дорожные битумы [Текст] / А.С. Колбановская, В.В. Михайлов. - М.: Транспорт, 1973. - С. 279.

#### Статья

*Прокопец, В.С.* Адгезионная присадка БАП-ДС-3 для дорожных битумов / В.С. Прокопец // Дорожная держава. – 2009. - №23. – С. 56-57.

#### Ссылка на ГОСТ

ГОСТ Р 51771-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]. - Введ. 2002-01-01. - М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001. - IV, 27 с.: ил.; 29 см.

#### Ссылка на информационный сборник

*Порадек, С.В.* Опыт применения адгезионных добавок к битуму при производстве асфальтобетонных смесей [Текст] / С.В. Порадек // Новости в дорожном деле: научно-технический информационный сборник / ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР». – М., 2007. – Вып.2. – С. 45-51.

#### Патент

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж, науч.-исслед. ин-т связи. - № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23(И ч.). - 3 с.: ил.

#### Заявка на патент

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> В 64 G 1/00. Одноразовая ракета-носитель [Текст] / Тернер Э.В. (США); заявитель Спейс Системз/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.

#### Авторское свидетельство

А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В.С. Ваулин, В.Г. Кемай-

кин (СССР). - № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. - 2 с.

### **Диссертация**

Белозеров, И.В. Религиозная политика Золотой Орды на Руси в XIII - XIV вв. [Текст]: дис .... канд. ист. наук: 07.00.02: защищена 22.01.02: утв. 15.07.02 / Белозеров Иван Валентинович. - М., 2002. - 215 с. - Библиогр.: с. 202 - 213. - 04200201565.

## Библиографический список

При выполнении лабораторных работ по дисциплине «Основы научных исследований» необходимо использовать следующий примерный перечень рекомендуемой литературы:

### *Основная литература*

1. Основы научных исследований: учеб. для техн. вузов / В.И. Крутов, И.М. Грушко [и др.]; под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М.: Высш. шк., 1989. – 400 с.
2. Справочник библиотекаря / под ред. А.Н. Ванеева, В.А. Минкиной. – СПб., Изд-во “Профессия”, 2000. – С. 54-90.

### *Нормативная литература*

3. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. - Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введ. 01.07.96. - М.: Изд-во стандартов, 1996.- 25 с.
4. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. - Взамен ГОСТ 7.1-84. ГОСТ 7.16-79, ГОСТ 7.18-79, ГОСТ 7.34-81, ГОСТ 7.40-82: введ. 2004-07-01. - М.: Изд-во стандартов, 2004. - III, 48 с. - (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
5. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - Взамен ГОСТ 7.32-91; введ. 01.07.2002. - М.: Изд-во стандартов, 2002.- 15 с.

### *Дополнительная литература*

6. Шевелева, Г.И. Патентоведение и основы научных исследований. Учебное пособие / Г.И. Шевелева. – Кемерово, 2003. - 80 с.
7. Патентоведение: учебник для вузов/ Е.И. Артемьев [и др.]; под ред. В.А. Рясенцева. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 352 с.
8. Сергеев, А.П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации: Учеб / А.П. Сергеев. – М., 1996.

## ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методические указания  
к проведению лабораторных работ для студентов  
направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки  
08.03.01-09 – Автомобильные дороги и аэродромы

Составители:  
**Ядыкина** Валентина Васильевна  
**Траутвайн** Анна Ивановна

Подписано в печать 30.01.15. Формат 60×84/16. Усл.печ.л. 2,3. Уч.-изд.л. 2,4.  
Тираж 60 экз. Заказ Цена  
Отпечатано в Белгородском государственном технологическом университете  
им. В.Г. Шухова  
308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46