

## **КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: МЕТОДЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Наука - это сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе, мышлении и познании окружающего мира.

Наука - это результат такой деятельности - система полученных научных знаний.

Наука - это одна из форм общественного сознания, социальный институт. В этом значении она представляет собой систему взаимосвязей между научными организациями и членами научного сообщества, а также включает системы научной информации, норм и ценностей науки и т.п.

Непосредственными *целями науки* являются:

получение знаний об объективном и о субъективном мире, постижение объективной истины.

*Задачи науки:*

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

**Классификация наук.** Наибольшую известность получила классификация наук, данная Ф. Энгельсом в "Диалектике природы".

В настоящее время в зависимости от сферы, предмета и метода познания различают науки:

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

Существуют следующие отрасли наук:

- (1) физико-математические,
- (2) химические,
- (3) биологические,
- (4) геологические,
- (5) технические,
- (6) сельскохозяйственные,
- (7) исторические,
- (8) экономические,
- (9) философские,
- (10) филологические,
- (11) географические,
- (12) юридические,
- (13) педагогические,
- (14) медицинские,

(2) Существуют и другие классификации наук. Например, в зависимости от связи с практикой науки делят на *фундаментальные*, которые выясняют основные законы объективного и субъективного мира и прямо не ориентированы на практику, и *прикладные*, которые направлены на решение технических, производственных, социально-технических проблем.

(3) В статистических сборниках обычно выделяют следующие *секторы науки*: академический, отраслевой, вузовский и заводской.

## 1.2. Научное исследование

Формой существования и развития науки является научное исследование.

Научная (научно-исследовательская) деятельность - это деятельность, направленная на получение и применение новых знаний.

*Научное исследование* - это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов. Его объектом являются материальная или идеальная системы, а предметом - структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития и т.д.

Научные исследования классифицируются по различным основаниям. По источнику финансирования различают научные исследования *бюджетные, хоздоговорные и нефинансируемые*. Бюджетные исследования финансируются из средств государственного бюджета. Хоздоговорные исследования финансируются организациями- заказчиками по хозяйственным договорам. Нефинансируемые исследования могут выполняться по инициативе ученого, индивидуальному плану преподавателя.

*В нормативных правовых актах о науке научные исследования делят* по целевому назначению на фундаментальные, прикладные, поисковые и разработки.

**Фундаментальные** научные исследования - это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды.

Например, к числу фундаментальных можно отнести исследования о закономерностях функционирования биологических систем, их взаимодействии между собой и с окружающей средой.

**Прикладные** научные исследования - это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. Иными словами, они направлены на решение проблем использования научных знаний, полученных в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности людей.

Например, как прикладные можно рассматривать работы о технологическом использовании закономерностей биогенеза организмов в различных отраслях промышленности.

Научные исследования в сфере биотехнологии зачастую представляют собой сочетание двух названных видов, и поэтому их следует именовать теоретико-прикладными.

**Поисковыми** называют научные исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач.

**Разработкой** называют исследование, которое направлено на внедрение в практику результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

По длительности *научные исследования можно разделить на* долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования.

В зависимости от *форм и методов* исследования выделяют экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое, историко-биографическое исследования и исследования смешанного типа.

В теории познания выделяют *два уровня* исследования: *теоретический* и *эмпирический*.

**Теоретический** уровень исследования характеризуется преобладанием логических методов познания. На этом уровне полученные факты исследуются, обрабатываются с помощью логических понятий, умозаключений, законов и других форм мышления.

Здесь исследуемые объекты мысленно анализируются, обобщаются, постигаются их сущность, внутренние связи, законы развития. На этом уровне познание с помощью органов чувств (эмпирия) может присутствовать, но оно является подчиненным.

Структурными компонентами *теоретического познания являются* проблема, гипотеза и теория.

**Проблема** - это сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой

неизвестны или известны не полностью. Различают проблемы *неразвитые* (предпроблемы) и *развитые*.

*Неразвитые* проблемы характеризуются следующими чертами:

- (1) они возникли на базе определенной теории, концепции;
- (2) это трудные, нестандартные задачи;
- (3) их решение направлено на устранение возникшего в познании противоречия;
- (4) пути решения проблемы не известны.

*Развитые* проблемы имеют более или менее конкретные указания на пути их решения.

**Гипотеза** есть требующее проверки и доказательства предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов.

Научная гипотеза имеет следующие *характерные свойства*'.

- (1) *релевантность*, т.е. относимость к фактам, на которые она опирается;

## **I. Выбор темы научного исследования**

Тема научно-исследовательской работы может быть отнесена к определенному научному направлению или к научной проблеме.

Под *научным направлением* понимается наука, комплекс наук или научных проблем, в области которых ведутся исследования.

Например, научные исследования, выполняемые студентами специальности "Промышленная биотехнология", охватываются общим направлением "Биотехнология". Внутри его можно выделить конкретные направления, основой которых являются специальные разделы биотехнологии: биотехнология растений, биотехнология микроорганизмов, биотехнология клеток животных, молекулярная

биотехнология, фармацевтическая биотехнология, медицинская биотехнология и т.д.

*Научная проблема* - это совокупность сложных теоретических и (или) практических задач; совокупность тем научно-исследовательской работы. Проблема может быть отраслевой, межотраслевой, глобальной. К примеру, проблема борьбы с эпидемией ВИЧ-инфекции является не только межотраслевой, но и глобальной, поскольку затрагивает интересы мирового сообщества.

*Научная тема* - это сложная, требующая решения задача. Темы могут быть теоретическими, практическими и смешанными.

*Теоретические* темы разрабатываются преимущественно с использованием литературных источников. Примеры таких тем - история биотехнологии, этика в биотехнологии, глобальные климатические процессы и биотехнология.

*Практические* темы разрабатываются на основе изучения, обобщения и анализа производственной и лабораторно-исследовательской практики. Например, такими темами являются: биотехнология производства дрожжей, биотехнология производства кисломолочных продуктов, биотехнология криоконсервации клеток растений и животных.

*Смешанные* темы сочетают в себе теоретический и практический аспекты исследования.

Тема научно-исследовательской работы, в свою очередь, может охватывать некоторый круг вопросов.

Под *научным вопросом* понимается мелкая задача, относящаяся к определенной теме. Например, тема разработки биотехнологии криоконсервации биологических объектов может распадаться на следующие вопросы: биотехнология криоконсервации зерновых; технология криоконсервации спермиев в животноводстве; биотехнология криоконсервации стволовых клеток и т. д.

Считается, что правильный выбор темы работы наполовину обеспечивает успешное ее выполнение.

Темы курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломных проектов, магистерских дипломных работ) определяются кафедрами. Тематика должна соответствовать программам курсов учебных дисциплин и учебным планам. При ее составлении целесообразно учитывать сложившиеся на кафедрах научные направления и возможность обеспечения студентов квалифицированным научным руководством. Желательно добиваться того, чтобы темы обладали актуальностью, новизной, практической и теоретической значимостью.

Темы выпускных квалификационных работ должны доводиться до сведения студентов в начале последнего года обучения, но не позднее, чем за полгода до начала итоговой аттестации. Студентам предоставляется право выбора темы вплоть до предложения своей с необходимым обоснованием ее разработки. При выборе темы рекомендуется учитывать: ее актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость, соответствие профилю работы после окончания вуза, наличие или отсутствие литературы и практических материалов, наработки самого студента по теме в виде курсовых работ и научных докладов, а также интерес студента к выбранной теме, его субъективные возможности провести необходимые исследования.

Выбор темы могут облегчить консультации с преподавателями и профессорами, ознакомление с литературой по избранной специальности, пересмотр уже известных в биотехнологии положений и выводов под новым углом зрения.

Выбрав тему работы, студенту необходимо встретиться с предполагаемым научным руководителем и получить его согласие на руководство ее выполнением. Эта тема, а также научный руководитель утверждаются приказом ректора учебного заведения. По отдельным частям работы, если, например, в ней будут рассматриваться междисциплинарные

вопросы, относящиеся к различным отраслям технологии, дипломнику могут быть назначены научные консультанты. Научными руководителями (консультантами) назначаются, как правило, профессора и преподаватели, имеющие ученую степень или ученое звание, а в отдельных случаях опытные высококвалифицированные специалисты - работники промышленных предприятий и научно-исследовательских организаций.

Научный руководитель:

- выдает студенту задание на выполнение дипломной работы,
- помогает студенту составить план работы,
- рекомендует основную литературу, справочные и другие материалы;
- консультирует относительно выбора методов исследования, сбора, обобщения и анализа материалов практики, оформления работы;
- контролирует выполнение задания;
- проверяет выполненную работу, составляет на нее отзыв.

## **Понятие метода и методологии научных исследований**

*Метод научного исследования* - это способ познания объективной действительности. Способ представляет собой определенную последовательность действий, приемов, операций.

В зависимости от *содержания* изучаемых объектов различают методы *естествознания* и методы *социально-гуманитарного* исследования.

Методы исследования классифицируют *по отраслям* науки: математические, физические, химические, биологические, медицинские, социально-экономические, и т.д.



В зависимости от уровня познания выделяют методы эмпирического, теоретического и метатеоретического уровней.

К методам эмпирического уровня относят наблюдение, описание, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тестирование, эксперимент, моделирование и т. д.

К методам теоретического уровня причисляют аксиоматический, гипотетический, формализацию, абстрагирование, общелогические методы (анализ, синтез, индукцию, дедукцию, аналогию) и др.

Методами метатеоретического уровня являются диалектический, метафизический, герменевтический и др. Некоторые ученые к этому уровню относят метод системного анализа, а другие его включают в число общелогических методов.

В зависимости от сферы применения и степени общности различают методы:

- всеобщие (философские), действующие во всех науках и на всех этапах познания;
- общенаучные, которые могут применяться в гуманитарных, естественных и технических науках;
- частные - для родственных наук;
- специальные - для конкретной науки, области научного познания.

Следует различать понятие "метод" и понятия "техника", "процедура" и "методика" научного исследования.

Под техникой исследования понимают совокупность специальных приемов для использования того или иного метода.

Под процедурой исследования понимают определенную последовательность действий, способ организации исследования.

Методика - это совокупность способов и приемов познания.

Любое научное исследование осуществляется определенными приемами и способами, по определенным правилам.

Учение о системе этих приемов, способов и правил называют методологией.

Понятие "методология" в литературе употребляется в двух значениях:

- (1) совокупность методов, применяемых в какой-либо сфере деятельности (науке, политике и т.д.);
- (2) учение о научном методе познания.

Каждая наука имеет свою методологию. Существуют следующие уровни методологии:

1. Всеобщая методология, которая является универсальной по отношению ко всем наукам, и в содержание которой входят философские и общенаучные методы познания.
2. Частная методология научных исследований для группы родственных наук, которую образуют философские, общенаучные и частные методы познания.
3. Методология научных исследований конкретной науки, в содержание которой включаются философские, общенаучные, частные и специальные методы познания.

Общие методы познания можно разделить на *три группы*.

- методы эмпирического исследования;
- методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровнях;
- методы теоретического исследования.

Однако грани между этими группами методов определены приблизительно.

### **Методы эмпирических исследований.**

**Наблюдение** - это систематическое, целенаправленное восприятие объекта. Чтобы быть плодотворным, наблюдение должно удовлетворять следующим требованиям:

- *преднамеренность* (наблюдение ведется для определенной, четко поставленной задачи);
- *планомерность* (производится по плану, составленному по задачам наблюдения);

- *целенаправленность* (наблюдаются только интересующие стороны явления);
- *активность* (наблюдатель активно ищет нужные объекты, черты явления);
- *систематичность* (наблюдение ведется непрерывно или по определенной системе).

Наблюдение как метод познания позволяет получать *первичную информацию* в виде *совокупности эмпирических утверждений*.

Эмпирическая совокупность дает *первичную схематизацию* объектов реальности, что и является исходными объектами научного исследования.

**Сравнение** - это процесс *установления сходства или различия* у предметов и явлений действительности, а также нахождения общего, что присуще двум или нескольким объектам.

Метод сравнения будет плодотворным, если выполняются следующие требования:

- могут сравниваться только такие явления, между которыми может существовать определенная объективная общность;
- сравнение должно осуществляться по наиболее важным, существенным (в плане конкретной задачи) признакам.

Различные объекты или явления могут сравниваться непосредственно или опосредованно через их сравнение с каким-либо третьим объектом *{эталон}*.

В первом случае обычно получают *качественные* результаты (больше - меньше; выше - ниже). Сравнения же объектов с эталоном дают возможность получить *количественные* характеристики. Такие сравнения называются *измерением*.

С помощью сравнения информацию об объекте можно получить *двумя путями*.

- непосредственный результат сравнения (первичная информация);

- результат обработки первичных данных (вторичная или производная информация).

**Измерение** - это определение численного значения некоторой величины посредством единицы измерения. Измерение предполагает наличие следующих основных элементов: объекта измерения, эталона, измерительных приборов, метода измерения.

Измерение развилось из операции сравнения, тем не менее оно является более мощным и универсальным познавательным средством.

**Эксперимент** - это такой метод изучения объекта, когда исследователь активно и целенаправленно воздействует на него путем создания искусственных условий или использования естественных условий, необходимых для выявления соответствующих свойств.

*Преимущества экспериментального изучения* объекта по сравнению с наблюдением следующие:

1. в процессе эксперимента можно изучать явление "в чистом виде", устранив побочные факторы, затемняющие основной процесс;
2. в экспериментальных условиях можно исследовать свойства объектов;
3. повторяемость эксперимента: можно проводить испытания столько раз, сколько это необходимо.

Эксперимент проводят в следующих случаях.

- при попытке обнаружения у объекта ранее неизвестных свойств;
- при проверке правильности теоретических построений;
- при демонстрации явления.

В научном исследовании эксперимент и теория теснейшим образом *взаимосвязаны*.

Всякое игнорирование эксперимента неизбежно ведет к ошибкам, поэтому всемерное развертывание экспериментальных исследований представляет собой

один из наиболее важных путей развития всей современной науки.

Полезно помнить афоризм английского писателя и естествоиспытателя А. Конан Дойля: "It is a capital mistake to theorize before one has data. Insensibly one begins to twist facts to suit theories, instead of theories to suit facts." (Sir Arthur Conan Doyle (1859-1930)).

**Статистические методы** также известны под названием математические методы, и используются для того, чтобы обработать данные числового характера, которые были получены в ходе эксперимента. Кроме этого, данный метод применяется для того, чтобы убедиться в достоверности определенных данных.

**Моделирование** это метод, который в последнее время принимает большие обороты и подразумевает работать с объектами путем представления их в моделях. То, что нельзя анализировать и изучать впоследствии эксперимента, то можно узнать путем моделирования. Частично используется не только обычное моделирование, а также математическое моделирование.

**Исторические методы** основываются на изучение предыдущих фактов, и позволяют определить существующие закономерности. Но так как не всегда один метод оказывается достаточно эффективным, принято эти методы совмещать для получения лучших результатов.

## **II. Методика планирования научно-исследовательской работы**

Планирование научно-исследовательской работы имеет важное значение для ее рациональной организации.

Научно-исследовательские организации и образовательные учреждения разрабатывают планы работы на год на основе целевых комплексных программ, долгосрочных научных и научно-технических

программ, хозяйственных договоров и заявок на исследования, представленных заказчиками.

Научная работа кафедр учебных заведений организуется и проводится в соответствии с планами работы на учебный год. Профессора, преподаватели и аспиранты выполняют научно-исследовательские работы по индивидуальным планам.

Планируется и научно-исследовательская работа студентов (НПСР). Планы работы учебных заведений и кафедр могут содержать соответствующий раздел о НИРСе. По планам работают студенческие научные кружки и проблемные группы.

В научно-исследовательских и образовательных учреждениях по темам научно-исследовательских работ составляются рабочие программы и планы-графики их выполнения. При подготовке монографий, учебников, учебных пособий и лекций разрабатываются планы-проспекты этих работ.

*Рабочая программа* - это изложение общей концепции исследования в соответствии с его целями и гипотезами. Она состоит, как правило, из двух разделов: *методологического* и *процедурного*.

*Методологический раздел* включает:

- формулировку проблемы или темы;
- определение объекта и предмета исследования;
- определение цели и постановку задач исследования;
- интерпретацию основных понятий;
- формулировку рабочих гипотез.

*Формулировка проблемы (темы)* - это определение задачи, которая требует решения. Проблемы бывают технологические и научные. Технологическая проблема - это противоречие между потребностями конкретного производства и существующим технологическим уровнем на предприятии. Научная (гносеологическая) проблема - это противоречие между знаниями о потребностях биотехнологии и незнанием путей и средств их

удовлетворения. Такие проблемы решаются путем создания теории, выработки практических рекомендаций. Например, научной проблемой является разработка теоретических основ иммобилизации ферментов.

**Определение объекта и предмета исследования.** *Объект исследования* - это то явление (или процесс), которое содержит противоречие и порождает проблемную ситуацию.

*Предмет исследования* - это те наиболее значимые с точки зрения практики и теории свойства, стороны, особенности объекта, которые подлежат изучению. Например, если тема научной работы посвящена биотехнологии растений, то объектом исследования является процесс жизнедеятельности растительной клетки, а предметом - способы и методы модификации клеточных компонентов с целью получения желаемого эффекта.

**Определение цели и задач исследования.** *Цель исследования* - это общая его направленность на конечный результат.

*Задачи исследования* - это то, что требует решения в процессе исследования; вопросы, на которые должен быть получен ответ.

*Интерпретация основных понятий* - это истолкование, разъяснение значения основных понятий. Существуют теоретическая и эмпирическая интерпретация понятий. *Теоретическое истолкование* представляет собой логический анализ существенных свойств и отношений интерпретируемых понятий путем раскрытия их связей с другими понятиями. *Эмпирическая интерпретация* - это определение эмпирических значений основных теоретических понятий, перевод их на язык наблюдаемых фактов. Эмпирически интерпретировать понятие - это значит найти такой показатель (индикатор, фактор), который отражал бы определенный важный признак содержания понятия и который можно было бы измерить.

**Формулировка рабочих гипотез.** Гипотеза как научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-либо фактов, явлений и процессов, является важным инструментом

успешного решения исследовательских задач. Программа исследования может быть ориентирована на одну или несколько гипотез. Различают гипотезы:

- описательные, объяснительные и прогнозные, основные и неосновные, первичные и вторичные, гипотезы-основания и гипотезы-следствия.

**Процедурный раздел** рабочей программы включает:

- принципиальный план исследования;
- изложение основных процедур сбора и анализа эмпирического материала.

Конкретное научное исследование осуществляется по принципиальному плану, который строится в зависимости от количества информации об объекте исследования. Планы бывают поисковые, аналитические (описательные) и экспериментальные.

*Поисковый план* применяется, если об объекте и предмете исследования нет ясных представлений и трудно выдвинуть рабочую гипотезу. Цель составления такого плана - уточнение темы (проблемы) и формулировка гипотезы. Обычно он применяется, когда по теме отсутствует литература или ее очень мало.

*Описательный план* используется тогда, когда можно выделить объект и предмет исследования и сформулировать описательную гипотезу. Цель плана - проверить эту гипотезу, описать факты, характеризующие объект исследования.

*Экспериментальный план* включает проведение биотехнологического эксперимента. Он применяется тогда, когда сформулированы научная проблема и объяснительная гипотеза. Цель плана - определение причинно-следственных связей в исследуемом объекте.

В процедурной части программы обосновывается выбор методов исследования, показывается связь данных методов с целями, задачами и гипотезами исследования.

При выборе того или иного метода следует учитывать, что он должен быть:



- *эффективным*, т.е. обеспечивающим достижение поставленной цели и необходимую степень точности исследования;

- *экономичным*, т.е. позволяющим сэкономить время, силы и средства исследователя;
- *простым*, т.е. доступным исследователю соответствующей квалификации;
- *безопасным* для здоровья и жизни людей;
- *допустимым* с точки зрения морали и норм права;
- *научным*, т.е. имеющим прочную научную основу.

Студенты вузов не разрабатывают рабочие программы научных исследований, но они обязаны составлять *планы подготовки учебных работ*. План магистерской, дипломной или курсовой работы должен содержать введение, основную часть, разбитую на разделы и подразделы (вопросы), и заключение.

План может быть *простым* или *сложным*. Простой план содержит перечень основных вопросов. В сложном плане каждый раздел разбивается на подразделы. Иногда составляют *комбинированный* план, где одни разделы разбиваются на подразделы, а другие оставляют без дополнительной рубрикации.

При составлении плана следует стремиться, чтобы:

- вопросы соответствовали выбранной теме и не выходили за ее пределы;

- вопросы темы располагались в логической последовательности;
- в него обязательно были включены вопросы темы, отражающие основные аспекты исследования;
- тема была исследована всесторонне.

План не является окончательным и в процессе исследования может меняться, поскольку могут быть найдены новые аспекты изучения объекта и решения научной задачи.

Чтобы упорядочить основные этапы научно-исследовательской работы в соответствии с планом (программой) исследования, календарными сроками, составляется *рабочий план* (план-график) выполнения работ.

Студент должен уметь так выстроить логическую очередность выполнения работ, чтобы она в установленные сроки привела к достижению поставленной цели и решению научной задачи. В работе необходимо выделить главное, на чем следует сосредоточить внимание в данный момент, но вместе с тем нельзя упускать из поля зрения детали.

Научиться не только смотреть, но и видеть, замечать важные частности, видеть большое в малом, не уклоняясь от намеченной главной линии исследования, - это очень важное качество исследователя.

**Методы исследований.** Смысл информации, излагаемой в данном разделе, в том, чтобы другой ученый достаточной квалификации смог воспроизвести исследование, основываясь на приведенных методах. В статьях по биологической и биотехнологической тематике в этом разделе следует описывать место, время, условия проведения исследований, при необходимости объект исследований, объем и структуру материала, план эксперимента для экспериментальных работ, использованные лабораторные и статистические процедуры. Обязательно следует указать ограничения и допущения для использованных методов и пути их преодоления, если это предпринималось.

Отсылка к литературным источникам без описания сути метода возможна только при условии, что этот метод является стандартным или общеупотребительным, или же в случае написания статьи для узкоспециализированного журнала. При ориентации на широкий круг читателей, или при комбинации исследовательских подходов из

нескольких научных дисциплин, методы должны быть изложены предельно подробно.

При использовании сложного экспериментального или аналитического оборудования, от работы которого существенно зависят последующие результаты, следует указывать марку прибора и фирму-производителя, также как и производителей уникальных веществ, программных продуктов и т. д. При необходимости в "Методах" следует давать определение используемых терминов.

**Результаты.** Это основной раздел, цель которого - показать, какими данными подтверждается рабочая гипотеза (гипотезы). При структуре статьи, включающей отдельные разделы "Результаты" и "Обсуждение", в результатах следует описывать только данные. К вопросам "Почему результаты таковы?" и "Что они означают?" следует обращаться только в том объеме, в каком это необходимо для сохранения логики повествования.

Результаты, как правило, наиболее насыщены иллюстрациями - таблицами, графиками, фотографиями, которые несут основную функцию доказательства, представляя в свернутом виде исходный, фактический материал. Данные иллюстраций не должны дублировать текст. В текстовой части должны приводиться только объяснения значений данных таблиц и рисунков и разъясняться логика перехода к последующему блоку данных или к следующему шагу анализа.

Оформление иллюстраций жестко регламентируется всеми журналами и редакциями, и излагается в "Правилах для авторов".

Некоторые общие рекомендации при подготовке иллюстративных материалов:

- (1) надписи, цифровые и текстовые обозначения на рисунках должны быть пропорциональны масштабу изображения; на рисунках биологических объектов обязательно должен быть приведен масштаб измерений;

- (2) для числовых данных в рисунках и таблицах (и в тексте) следует выбирать единицы измерения таким образом, чтобы максимум данных приходилось писать с минимальным количеством нулей до или после десятичного знака;
- (3) все подписи, обозначения и сокращения в таблицах и рисунках должны быть расшифрованы.

**Обсуждение результатов.** Обсуждение результатов может быть вынесено в отдельный раздел, но может входить и в раздел "Результаты". Важно, чтобы такое обсуждение было. Задача этого раздела объяснительная. Обсуждение должно показать, почему представленные результаты именно таковы, и как они соотносятся с основной идеей статьи. В "Обсуждении" надо указать характерные особенности результатов работы, оценить пределы работы, т. е. те рамки, в которых правомерны выводы из результатов работы.

В обсуждении уместно также сформулировать те гипотезы, которые следуют из полученных в работе результатов. Такая формулировка, во-первых, является заявкой на тематику исследования в будущем, и, во-вторых, позволяет претендовать на приоритет в трактовке результатов, в случае, когда подобными исследованиями параллельно занимается несколько исследовательских групп

**Заключение и Выводы.** В этом разделе необходимо сопоставить полученные результаты с начальной целью проведения работы. Насколько они совпадают? Чему способствует данная статья? Чем полученные результаты обогатили науку?

Важно в этом разделе определить значение результатов статьи для дальнейших исследований. Ответьте на вопрос, какие направления для будущей работы предполагают полученные результаты? Возможно, результаты выявили тупиковую ситуацию, и продолжение работ бессмысленно. Отрицательный результат является самым ценным - само знание

бесперспективности дальнейших исследований позволит сэкономить время (и деньги) всем исследователям. Необходимо сравнить представленные в статье результаты с предыдущими работами в этой области. Такое сравнение лучше выявит новизну работы, чем словесные доказательства, подтвержденными фактами.

### **Основные источники научной информации**

Под *источником* информации понимается документ, содержащий какие-либо сведения.

К *документам* относят различного рода издания, являющиеся основным источником научной информации.

*Издание* - это документ, предназначенный для распространения содержащейся в нем информации, прошедший редакционно-издательскую обработку, полученный печатанием или тиснением, полиграфически самостоятельно оформленный, имеющий выходные сведения.

Источниками научной информации служат *неопубликованные документы*, диссертации, депонированные рукописи, отчеты о научно-исследовательских работах и опытно-конструкторских разработках, научные переводы, обзорно-аналитические материалы. В отличие от изданий эти документы не рассчитаны на широкое и многократное использование, находятся в виде рукописей либо тиражируются в небольшом количестве экземпляров средствами машинописи или ЭВМ.

Все документальные источники научной информации делятся на первичные и вторичные.

*Первичные* документы содержат исходную информацию, непосредственные результаты научных исследований (монографии, сборники научных трудов, авторефераты диссертаций и т. д.), а *вторичные* документы являются результатом аналитической и логической переработки первичных документов (справочные, информационные, библиографические и другие тому подобные издания).

Издания классифицируют по различным основаниям:

- по целевому назначению (официальное, научное, учебное, справочное и др.);
- по степени аналитико-синтетической переработки информации (информационное, библиографическое, реферативное, обзорное);
- по материальной конструкции (книжное, журнальное, листовое, газетное и т.д.);
- по знаковой природе информации (текстовое, нотное, картографическое, изоиздание);
- по объему (книга, брошюра, листовка);
- по периодичности (непериодическое, сериальное, периодическое, продолжающееся);
- по составу основного текста (моноиздание, сборник);
- по структуре (серия, однотомное, многотомное, собрание сочинений, избранные сочинения).

Для научных исследований наибольший интерес представляют издания, из которых может быть почерпнута необходимая для научно-исследовательской работы информация. Это научные, учебные, справочные и информационные издания.

Виды научных изданий.

Научным считается издание, содержащее результаты теоретических и (или) экспериментальных исследований, а также научно подготовленные к публикации памятники культуры и исторические документы.

Научные издания делятся на следующие *виды*, монография, автореферат диссертации, препринт, сборник научных трудов, материалы научной конференции, тезисы докладов научной конференции, научно-популярное издание.

**ИЗУЧЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Изучение источников информации начинается с подбора и составления *списка* (картотеки) Интернет-источников, учебников, учебных пособий, монографий, журнальных и газетных статей, технологических регламентов биотехнологических предприятий.

Необходимо просмотреть в библиотеках систематические, алфавитные и предметные каталоги, каталоги авторефератов диссертаций, журнальных и газетных статей.

В *алфавитном* каталоге названия книг (карточки) расположены в алфавитном порядке, который определяется по первому слову библиографического описания издания (фамилии автора или названию издания, автор которого не указан).

В *систематическом* каталоге карточки расположены по отдельным отраслям знаний в порядке, определяемом библиографической классификацией. Разновидностью такого каталога является каталог новых поступлений, в котором содержатся названия книг, поступивших в библиотеку в течение последних месяцев.

В *предметном* каталоге названия книг размещены по определенным предметам (темам) исследования, отраженным в рубриках. Сами рубрики и названия книг в этом каталоге следуют друг за другом в алфавитном порядке.

Для подбора литературы полезно воспользоваться *библиографическими и реферативными* изданиями.

Необходимо просмотреть *биотехнологические журналы*, в частности последние номера за тот или иной год, в которых даны указатели материалов, опубликованных в журнале за этот год.

Можно просмотреть постраничные ссылки на использованную литературу в монографиях, учебных пособиях и журнальных статьях.

Нельзя упускать из вида сборники научных трудов вузов и научно-исследовательских учреждений, тезисы и материалы научно-практических конференций.

Ценную информацию, особенно при изучении спорных вопросов темы, студент может получить из рецензий на работы ученых и преподавателей.

Наконец, некоторые учебники, учебные пособия, учебные программы, планы семинаров и практических занятий по дисциплине, к которой имеет отношение выбранная студентом тема исследования, содержат списки основной и дополнительной литературы.

Изучение специальной литературы (монографий, учебников, учебных пособий, сборников научных трудов и др.) рекомендуется проводить в определенной последовательности.

Сначала следует ознакомиться с книгой *в общих чертах*. Необходимость этого этапа определяется тем, что вовсе не обязательно тратить время на прочтение каждой книги, возможно, вам понадобится лишь отдельная ее часть или даже просто конкретная информация.

В этих целях может оказаться достаточным прочитать справочный аппарат издания, который включает: выходные сведения (заглавие, автор, издающая организация, год издания, аннотация, выпускные данные и т. д.); оглавление или содержание; библиографические ссылки и списки; предисловие, вступительную статью, послесловие или заключение. Такое ознакомление с книгой поможет установить, целесообразно ли дальнейшее её изучение.

Существует два способа чтения книги: беглый просмотр ее содержания и тщательная проработка текста.

Путем *беглого просмотра* можно ознакомиться с книгой в общих чертах. В результате такого "поискового" чтения может оказаться, что в ней содержится нужная информация и требуется скрупулезно ее изучить.

*Тщательная проработка* текста заключается не только в полном его прочтении, но и в усвоении, осмыслении, детальном анализе прочитанного. При



чтении специальной литературы важно уточнить все те понятия и термины, которые могут быть неправильно или неоднозначно истолкованы. Для этого необходимо обратиться к словарям и справочникам, в которых может быть дано их толкование. Вместе с тем в тексте следует выделить основные положения и выводы автора и доказательства, их обосновывающие.

Если изучается нужная, интересная публикация и требуется тщательная проработка текста, то при отсутствии возможности его скопировать составляется *конспект*.

Конспект представляет собой сжатое изложение существенных положений и выводов автора без излишних подробностей. Кратко и точно записываются определения, новые сведения, точки зрения автора публикации по спорным вопросам, приведенные им аргументы, цифровые данные, а также все то, что может быть использовано для научной работы.

При этом рекомендуется в конспекте указывать номера страниц издания, на которых содержится необходимая вам информация, чтобы впоследствии при написании курсовой и дипломной работы, доклада или статьи можно было сделать ссылку на использованный источник.

Чтобы на конспектирование затратить меньше времени, прибегают к различного рода *сокращениям*.

- стандартным (гос., ж. д., обл. и т. д.),
- аббревиатурам (например, НАДН, ДНК, АТФ и пр.),
- знакам-символам (например, к математическим: =, >, <, + и др.),
- указывают начальную букву слова (энциклопедический метод),
- вводят свои знаки.

*Выписки* из книг должны быть точными. Если требуется без искажений передать мысль автора, то прибегают к *дословным* выпискам- цитатам.

В случае использования студентом в своей научной работе этих выписок необходимо точно записать источник

заимствования, т.е. дать его библиографическое описание по ГОСТу и указать номера страниц, с которых они сделаны.

Если нет необходимости в тщательной проработке публикации, то можно составить ее план или реферат. Планом книги является ее оглавление. При реферировании в малом по объему тексте кратко излагаются основные положения и выводы, содержащиеся в публикации.

Некоторые читатели при работе с книгой делают всякого рода *пометки* на полях и выделения в тексте, обращая внимание на важные или спорные положения, выводы и аргументы. Однако "черкать" можно только свою книгу, а не библиотечную. Поэтому, работая с библиотечным изданием, прибегают к закладкам с надписями, которые помогают быстро найти нужную информацию.

Одним из способов сбора информации являются *вырезки* из газет и журналов. На каждой вырезке необходимо указать источник (название газеты или журнала, год, номер, дату выпуска), чтобы впоследствии можно было сделать ссылку на использованную публикацию. Для систематизации вырезок можно составить картотеку, список или просто разложить их по тематическим папкам.

Один из эффективных способов поиска научной информации, особенно на первых этапах накопления знаний по определенной теме - это *прямые контакты* с более опытными коллегами. Например, если тема исследований молодого ученого вытекает или перекликается с темой деятельности научного руководителя, то, приступая к поиску информации по дипломной работе или диссертации, прежде всего, просмотрите его основные труды: это даст значительный список источников, с которыми следует познакомиться в первую очередь.

Посмотрите монографии, диссертации и авторефераты диссертаций по теме исследования, если таковые имеются, в списках литературы этих источников можно найти много полезного для себя.

Расспросите коллег о последних *обзорах* по теме исследования и об *основных журналах* (других периодических изданиях), публикующих статьи интересующего профиля. Существует относительно мало журналов, аккумулирующих основную информацию по определенной теме, и очень много журналов, в которых статьи по данной теме сильно рассеяны. Таким образом, задача поиска информации в значительной степени сводится к тому, чтобы как можно раньше выявить *ключевые* журналы или другие источники, и сосредоточить свое внимание на анализе публикаций в них. Надо, однако, учитывать, что в науке существует конкуренция между исследователями, группами, школами и направлениями, что может отражаться на тематике курируемых ими журналов и сборников.

Очень полезным с точки зрения поиска научной информации может быть *участие* в работе профильных конференций и других мероприятий. На них предоставляется возможность услышать авторское изложение материала, завязать знакомства и получить консультации от специалистов.

И, наконец, существует еще один достаточно эффективный, хотя и непростой способ получения научной информации. И обычные журналы (как бумажные, так и электронные варианты), и реферативные печатают информацию о месте работы авторов публикаций. При этом часто приводятся адреса электронной почты авторов. Если невозможно получить полнотекстовый вариант статьи, попробуйте *написать* непосредственно авторам с просьбой ее прислать.

**Структура и требования к обзору литературы по теме дипломной работы.**

**Обзор литературы** является обязательной составляющей любой научной работы. В нем анализируются существующие в настоящий момент точки зрения на вопрос, который поднимается в дипломе (курсовой). Задача автора - изучить взгляды разных ученых и найти место своей работы среди них, выявить ее особенность (уникальность). Обзор может быть представлен во введении или оформлен как отдельная глава. Главная цель обзора литературы - определение текущих границ познания в избранной области науки, а также вскрытие противоречий в данных предшественников или выявление их данных, не подтвержденных независимыми исследователями. В конце обзора могут быть сделаны выводы о перспективах дальнейших исследований.

#### Как сделать обзор литературы

1. Изучить максимальное количество литературы по теме, о которой собираетесь писать научную работу. (Обязательно посещать библиотеку, а не только пользоваться интернет - ресурсами). Лучше всего пользоваться оригинальными изданиями.
2. После изучения каждого источника составить небольшой конспект, в котором изложить основное содержание прочитанного источника. Кроме того, необходимо выписывать необходимые цитаты и тезисы.
3. Работу над обзором необходимо начинать заранее.
  1. Сначала определить порядок, в котором должны представляться литературные источники в научной работе. Это зависит от логики, в которой развиваются ваши собственные рассуждения по выбранной теме.
4. Можно взять за основу хронологический принцип и строить ознакомление с историей вопроса в хронологическом порядке. Описать, какие взгляды на проблему, изучаемую вами, существовали, как они эволюционировали. Назвать основных представителей научной мысли, которые работали над этим вопросом, чего они добились в своих исследованиях.

5. Анализировать труды необходимо критически. Указать слабые места в их трудах, выявить, какие из вопросов остались не рассмотренными. Указать причины, по которым авторы не рассмотрели ту или иную сторону вопроса. Таким образом, можно определить место своей работы внутри этого вопроса.
6. Кратко описать научные задачи, которые ставили перед собой исследователи. Насколько им удалось или не удалось достигнуть желаемых результатов. Сформулировать причины, по которым вы решили продолжить исследования данной темы.
7. Писать литературный обзор можно на протяжении всей работы над дипломом. Так будет легче корректировать его, дополнять и вносить изменения на финальном этапе.

### **Основные требования к литературному обзору**

1) Обзор целесообразно писать в два приема. Предварительный вариант, по стилю близкий к реферату, есть смысл подготовить вначале и предоставить для предварительной рецензии научному руководителю с целью обсуждения вариантов систематизации информации, необходимых доработок, дополнительного поиска. После указанной доработки обзор предоставляется научному руководителю. С его согласия включается в курсовую, дипломную работу

**2) Объем литературного обзора** зависит от темы и вида курсовой (дипломной), включая список литературы, на которые делаются ссылки. В обзоре желательно использование данных российских и зарубежных периодических научных изданий.

**3) Обзор не должен ограничиваться литературой, посвященной узкой теме исследования.** Источниками при написании обзора должны быть, в первую очередь, монографии, диссертации, научные статьи, также могут быть использованы наиболее авторитетные справочные издания и учебники, публикации, содержащие материалы конкретных исследований.

**5) Обзор публикаций, содержащих результаты конкретных исследований,** можно начать с краткого описания тех проектов, материалы которых используются в вашем обзоре, и с

перечисления основных публикаций по их результатам. Располагать описания лучше в хронологическом порядке. Необходимо указать, кто (какое учреждение) проводило исследование, в какой период, кратко охарактеризовать объект исследования и объем выборки, а также назвать руководителя проекта. Этот раздел не содержит рассмотрения конкретных проблем и результатов данных исследований. Он необходим для того, чтобы читатель представлял, когда, кем и на каком объекте проведено исследование, в котором получены те или иные конкретные результаты, и при необходимости мог бы обратиться к цитируемым материалам.

**б) Анализ результатов исследований необходимо строить вокруг проблем, а не публикаций.** Это значит, что нельзя просто излагать содержание прочитанных статей и отчетов. **Обзор литературы - это аналитический, а не реферативный документ.** Главная его задача - выявить те проблемы, которые нашли отражение в результатах предшествующих исследований, показать расхождения в материалах разных исследований (если таковые имеются), сопоставить полученные результаты с теоретическими разработками, приведенными в первой части литературного обзора, выявить те недостаточно изученные аспекты проблемы.

**7) Не следует одинаково подробно рассматривать в обзоре все сюжеты, встречающиеся в использованной литературе - сосредоточиться необходимо на тех, которые имеют непосредственное отношение к вашей теме.**

**8) Особое внимание необходимо уделять цитированию текстов.** Использование чужих опубликованных текстов регулируется Гражданским кодексом (Раздел IV «Авторское право»): «Статья 1274. Свободное использование произведения в информационных, научных, учебных или культурных целях... *Допускается без согласия автора или иного правообладателя и без выплаты вознаграждения, но с обязательным указанием имени автора, произведение которого используется, и источника заимствования:*

**8.1.** Цитирование в оригинале и в переводе в научных, полемических, критических или информационных целях правомерно обнародованных произведений в объеме, оправданном целью цитирования, включая воспроизведение отрывков из газетных и журнальных статей в форме обзоров печати».

**8.2.** В обзоре, как и в других авторских текстах, категорически **запрещено** (и этически и юридически) прямое воспроизведение смысловых кусков *без кавычек и точного указания*, откуда эта цитата заимствована.

**8.3.** Обзор лучше писать «своими словами», по возможности четко придерживаясь терминологии описываемой работы. *Прямое цитирование не должно превышать 5-10%* текста обзора. Принятая *норма цитирования* в пределах своего текста **составляет не более 300 знаков одного автора (около 50-60 слов)**.

**8.4.** Ссылаясь на какой-либо результат или гипотезу, необходимо обращаться к работам, где они впервые появились, или формулировка которых признана классической. Если такой возможности нет, и вы цитируете «из вторых рук» (например, приводите положение или результат из учебника, справочника или обобщающей монографии), необходимо указать не только «первоисточник» (автора и/или издание), но и то, откуда вы заимствуете цитату. Это не только этично и соответствует правовым нормам, но и избавляет вас от обвинений в неточности (если таковая имеет место), допущенной автором обобщающего издания, из которого вы почерпнули сведения.

**8.5.** *Обзор обязательно должен завершаться краткими выводами*, в которых сформулированы положения, вытекающие из вашего анализа литературы, и имеющие непосредственное отношение к формулировке проблемы и гипотез вашего исследования, а также к выбору объекта исследования.

**9) Список используемой литературы должен располагаться в конце работы и отвечать следующим требованиям:**

**9.1.** Работы в списке обычно располагаются в алфавитном порядке по первым буквам фамилии автора (если авторов несколько - то по фамилии того из авторов, который в самой книге (статье) указан первым, если больше 3-х, то в алфавите названий).

**9.2.** Литература на русском языке располагается раньше литературы на иностранных языках.

**9.3.** Перечень использованной литературы должен иметь нумерацию. Нумерация облегчает ориентацию в списке, но затрудняет введение новых названий в список, особенно если они появляются в самом конце подготовки обзора (например, новая публикация).

**9.4.** Сведения о статье или книге оформляются в соответствии со стандартными правилами библиографического описания, определяемыми принятыми стандартами. (В соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка)

**9.5.** При описании источника в обзоре необходимо обращать внимание на два фактора:

- элементы описания;
- разделительные знаки между элементами.

### **Оформление списка использованных источников**

1. В первую очередь, в списке располагают нормативные или правовые документы, если таковые использовались. Такие документы располагаются в списке не по алфавиту, а по юридической силе документа. (Например, Конституция РФ, Федеральные законы, Законы, Указы президента, Постановления Правительства, и т.д.)
2. Затем располагают книги, статьи из сборников, периодических изданий, Интернет-источники располагаются в списке в алфавитном порядке.
3. Описание в списке также необходимо делать в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка)

Суммируя, стоит выделить основные необходимые элементы обзора:



- сопоставление точек зрения различных авторов по обозреваемым вопросам;
- различные точки зрения по заявленной теме с максимальной объективностью изложения этих точек зрения;
- авторское отношение к взглядам, рассматриваемым в обзоре;
- достоинства и недостатки в работах обозреваемых авторов, противоречия в их суждениях, алогизмы, степень достоверности, новизны и полезности публикаций для дипломной работы.

### **Структура обзора.**

Начинать следует с более общих понятий и проблем исследования (например сфера PR, которой посвящена дипломная работа), а затем рассматривать источники информации об остальных ключевых понятиях, которые включены в предмет и проблему.

Разделы:

1 раздел - общий анализ проблематики исследований по данному направлению. Здесь необходимо:

- указать наиболее актуальные, с точки зрения мировой науки, проблемы и задачи независимо от того, исследуются ли они в России, и описать важнейшие результаты;
- описать проблематику и важнейшие результаты исследований, проводимых в России;
- охарактеризовать степень влияния российских ученых на решение указанных выше проблем (определяющее, значительное, заметное, несущественное, отсутствует);
- дать качественную характеристику состояния отечественного потенциала в данном направлении (т.е. оценить обеспеченность научными кадрами и научным оборудованием по проблемам).

2 раздел - наличие научных школ в данном направлении. При этом необходимо отразить следующие аспекты:

- сгруппировать научные источники по принадлежности к научным школам
- описать основные характеристики выявленных научных школ
- назвать лидеров научных школ и их публикации
- описать важнейшие достижения указанных научных школ

3 раздел - важнейшие научные результаты, описанные в научных публикациях

- оценить важнейшие научные результаты по данному направлению
- указать основные методологические достижения.

Титульный лист оформляется по правилам реферата, только вместо слова «реферат» пишется «контрольная работа».

Обязательное условие – обзор литературы должен быть показан научному руководителю дипломной работы и подписан им. Только после этого он может быть сдан в качестве контрольной работы по предмету «Теория и практика связей с общественностью».

Регулярная научная работа обязательно основывается на предыдущих результатах, поэтому научные статьи и другие, значительные по объему, публикации обязательно содержат библиографические ссылки в качестве документального подтверждения знания этих результатов. Использование в работе чужих идей, данных, методов или воспроизведение текста без ссылки на их авторов является плагиатом, одним из главных нарушений научной этики.

Приводимые в публикации библиографические сведения дают возможность читателю быстро определить связь работы с предшествующими исследованиями, они во многих случаях позволяют составить представление о научных позициях автора, его принадлежности к определенной научной школе, проверить фактическую достоверность приводимых данных.

Практика показывает, что специалист, знакомясь с новой публикацией, часто просматривает ее в такой последовательности: "Название" - "Реферат" - "Список литературы" - "Выводы" - "сама публикация". Это свидетельствует о существенной важности правильного подбора и оформления ссылок и их библиографических описаний.

Ссылка производится в двух случаях:

- когда упоминается произведение,
- когда воспроизводятся чужой текст либо сведения в виде цитаты или переложения.

Ссылаться можно на публикацию, архивный документ, рукопись сочинения, личное сообщение. В последних двух случаях необходимо личное разрешение автора упоминаемого произведения или сообщения. В пристатейный список следует включать только цитированные источники. Прикнижный список может быть расширен за счет включения в него рекомендуемой литературы, вспомогательных, нормативных и других источников.

Следует подчеркнуть несколько желательных условий:

- со всеми работами, приводимыми в списке цитированной литературы, автор должен быть знаком лично;
- в виду ограниченного объема большинства публикаций, следует, прежде всего, цитировать самые важные работы, чему должен предшествовать определенный отбор источников;
- нет ничего хорошего в том, чтобы устраивать в тексте статьи "братские могилы" из 10-20 следующих в одной ссылке фамилий авторов цитируемых работ.

Главное требование при оформлении ссылок и списка библиографических описаний - никакого творчества. Необходимо постоянно сверяться с ГОСТами, справочниками, "Правилами для авторов", консультироваться со специалистами-библиографами.

Для примера ниже приведены примеры библиографического описания источников информации, используемых при написании диссертации. Следует обратить внимание на все "детали" стандартного описания - расположение инициалов авторов, расположение знаков препинания в "теле" ссылки, последовательность перечисления выходных данных источника и т. д.

Монография, у которой один, два или три автора.

Сергеев Г.Б. Нанохимия: Учебное пособие. - М.: КДУ, 2006. - 336 с.

Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: Учебник. - М.: Медицина, 1998. -704 с.

Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. - М.: Дрофа, 2005. - 558 с.

Монография, у которой четыре автора.

Основы создания гибких автоматизированных производств / Л.А.Пономаренко, Л.В.Адамович, В.Т.Музычук, А.Е.Гридасов /Под. ред. Е.Б.Тимофеева. - К.: Техшка, 1986. - 144 с.

Монография, у которой пять и больше авторов.

Монокристаллы KDP/DKDP для мощных лазеров. Выращивание, свойства, применение / Пузииков В.М., Сало В.П., Колыбаева М.И., Притула И.М., Смирнова О.М., Ткаченко В.Ф., Велихов Ю.Н. - Харьков: "Институт монокристаллов", 2004. - 336 с.

Многотомное издание.

Молекулярная биология клетки: В 3 т. Т. 2. Пер. с англ. / Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Роберте К., Уотсон Дж.Д. - М.: Мир, 1993.-593 с.

Переводное издание.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: Пер с англ. - М.: Мир, 2002. - 589 с.

Стандарт.

ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. -

Взамен ГОСТ 7.1-76; Введ. 01.01.86. - М.: Изд-во стандартов, 1984. - 78 с.

Сборник научных работ.

Вюник Национального техшчного ушверситету "Харювський полиехшчний шститут". Збїрник наукових праць Тематичний випуск "Хїивгїфл, хїмїчна технолопя та еколопя". - Харюв: НТУ "ХПІ". - № 12. - 164 с.

Словарь.

Биология. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С. Гиляров. - М.: Большая Российская энциклопедия. 2001. - 864 с.

Депонированная работа.

Пономаренко Л.А., Меликов А.З. Алгоритмы управления в неполнодоступных марковских сетях со сложными механизмами обслуживания и очередями // Ред. Ж. Автоматика и вычислительная техника. - Рига, 1989. - 11 с. Деп. В ВИНТИ 8.12.89 г., № 7305-B89.

Составная часть книги.

Ogurtsov A.N. Advances in Spectroscopy of Subthreshold Inelastic Radiation-Induced Processes in Cryocrystals / Spectroscopy of Emerging Materials. - Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004. - P. 45-56.

Составная часть сборника.

Иванов В.А., Ахтирський О.В., Огурцов О.М. Аналіз ефективності двох двокомпонентних композицій емульгаторів для стабілізації рідкого емульсійного 5% крему стрептоциду розчинного // Вюник Национального техшчного ушверситету "Харювський полиехшчний шститут". Збїрник наукових праць. Тематичний випуск: Хїмїя, хїмїї4Нї технологи та еколопя. -Харюв: НТУ "ХПГ. - 2006. - №12. - С. 145-151.

Статья в научном журнале.

Жеребцов Н.А., Корнеева О.С., Мальцева Т.В. Влияние условий культивирования на синтез инвертазы дрожжами *Kluveromyces marxianus* //Биотехнология. -2003. -№ 1. - С. 63-69.

Статья в иностранном журнале

Knoll W., Frank C.W., Heibel C., Naumann R., Offenhausser A., Ruhe J., Schmidt E.K., Shen W. W., Sinner A. Functional tethered lipid bilayers // *Reviews in Molecular Biotechnology*. - 2000. - V. 74, № 3. - P. 137-158.

Статья в энциклопедии.

Стоянов П. А. Электронный микроскоп // *Физическая энциклопедия*. - М.: Научное издательство "Большая российская энциклопедия", 1998. - Т. 5. - С. 574-578.

Тезисы доклада.

Огурцов А.Н. Курс бионанотехнологии в плане подготовки инженеров-биотехнологов // Тезисы III Всеукраинской научно-практической конференции с международным участием "Биотехнология. Образование. Наука. Практика" (УкрБиоТех-3). - Харьков: НТУ "ХПИ", 2006. - С. 20.

Ogurtsov A.N., Bliznyuk O.N., Zimmerer G. Electronically induced inelastic radiation-induced processes in cryocrystals // *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Radiation-Thermal Effects and Processes in Inorganic Materials*. - Tomsk (Russia). - 2004. - P. 26-29.

Диссертация.

Огурцов А.Н. Электронные возбуждения в криокристаллах: локализация и элементарные неупругие процессы: Дис. докт. физ.-мат. наук: 01.04.07. - Харьков, 2003. - 335 с.

Автореферат диссертации.

Одринский А.П. Фотоэлектрическая нестационарная спектроскопия глубоководных центров захвата основных носителей в высокоомных монокристаллах сульфида кадмия: Автореф. дис. канд. физ.-мат. наук: 01.04.10 /БГУ. - Минск, 2006.-20 с.

Препринт.

Пономарь А.Б, Белкин В.В. Стратегия моделирования и обработки массивов данных в АСУП непрерывных станов горячей прокатки: Препринт АН Украины. Ин-т кибернетики; 86-76. - К.: 1976. - 45 с.

Отчет о научно-исследовательской работе.

Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камер КХС-2-12-ВЗ и КХС-2-12-КЗЮ: Отчет о НИР / Всесоюзн. заочн. ин-т пищ. пром-ти. - ОЦО 102ТЗ; № ГР 800571; Инв. № В 119692. - М., 1981.-90 с.

Авторское свидетельство.

Лшшний Импульсный модулятор: А. с. 1626362.  
Украша, МКІ  
НОЗК7/02 / В.Г. Петров. - № 4653428.21; Заявлено 23.03.92;  
Надрук. 30.03.93, Бюл.№ 13,-4с.1л.

Патент.

Пат. 4601572 США. МКІ G 03 B 21 ПА. Microfilming system with zone controlled adaptive lighting: Пат. 4601572 США, МКІ G 03 B 27/24 / D.S. Wise (США); McGrew-Hill Inc. - № 721205; Заявл. 09.04.85; Опубл. 22.06.86; НКІ 355/68. - 3 с.

Каталог.

Каталог млекопитающих СССР. Плиоцен - современность / АН СССР, Зоол. Ин-т: Под ред. И.М. Громова, Г.И.Барановой. - Л.: Наука, Ленингр. Отд-ние, 1981. - 456 с.

Инструкция.

Типовая инструкция по эксплуатации топливоотдачи тепловых электростанций: ТИ 34-70-044-85: Утв. Гл. техн. упр. по эксплуатации энергосистем М-ва энергетики и электрификации СССР 01.10.85. - М., 1986.-43 с.

Интернет-ресурс.

Биотехнологический информационный центр (Россия) - Интернет- ресурс. - <http://www.bioinform.ru>

## Научные результаты и их обнародование

Самой лучшей формой научного результата является *закон* или *закономерность*. Например:

- (1) Закон Ома - Для однородной электрической цепи сила тока равна напряжению, деленному на сопротивление цепи,
- (2) Закон Гесса - Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении или постоянном объеме, не зависит от пути реакции, а определяется только состоянием исходных веществ и продуктов реакции,
- (3) Постулат Глушкова - Объем информации  $W$ , необходимый для управления производственной системой, квадратично зависит от суммы единиц оборудования  $t$  и количества обслуживающего персонала  $n$  этой системы, то есть  $W = c(t + n)$ ,
- (4) Половина товаров рынка Украины десять лет тому назад не были известны покупателям,
- (5) Принцип 20/80 - 20% людей выпивают 80% всего пива,
- (6) Производительность труда любого сотрудника зависит от его мотивации.

Утверждения (1) и (2) соответствуют всем требованиям научного результата - когда-то они были новым знанием, их актуальность была безусловной, они многократно проверены экспериментально, имеют общий характер, теоретическую и практическую ценность.

Утверждение (3) взятое из монографии В.М.Глушкова "Введение в кибернетику", по форме имеет вид научного результата, но не отвечает требованию достоверности, поскольку было выведено интуитивно, без многократной проверки.

Четвертое утверждение является научным результатом, полученным экспериментально (путем статистической обработки данных).

Пятое утверждение (принцип 20/80) выглядит скорее шуткой, чем научным результатом. Однако, этот



принцип многократно подтверждался в различных экспериментах и имеет практическое значение. Его более точная формулировка: в любой организации 20% факторов обуславливают 80% эффекта. Например, в любой организации приблизительно 20% людей выполняют 80% всей работы; 80% брака приходится на 20% деталей; в жизни 80% всех неприятностей вызываются приблизительно 20% факторов.

Шестое утверждение не может претендовать на научный результат: в нем говорится о общеизвестной тенденции, нет конкретности, а, следовательно, и практической ценности, термин "мотивация" сам требует разъяснения.

Научные результаты *можно разделить* на два вида:

- теоретико-методологические (для теоретических исследований), в частности: концепция, гипотеза, классификация, закон, метод;
- инструментальные (для прикладных и эмпирических исследований), в частности: способ, технология, методика, алгоритм, вещество + эффект, явление.

*Отрицательный результат* всегда представляет *особую* ценность для научного сообщества, поскольку он "экономит" усилия других исследователей. Именно поэтому следует особенно тщательно перепроверять достоверность отрицательного результата.

**Публикации.** Публикации являются *важнейшим способом распространения* научных результатов внутри научного сообщества и среди широкой публики. Таким способом авторы *объявляют результаты*, за научную достоверность которых несут *ответственность*.

Публикации, которые сообщают о новых научных результатах, должны давать *полное и исчерпывающее описание* результатов и использованных методов, а также *полный и точный отчет* о собственной подготовительной работе и работе третьей стороны; результаты, которые были опубликованы ранее, следует повторять только в той мере, в какой это необходимо для понимания контекста.

Любые данные, которые подтверждают или ставят под вопрос представленные результаты, *должны быть* также обнаружены.

Если несколько ученых вовлечены в научное исследование и публикацию как результат этой работы, *соавторами* могут считаться *только те*, кто внес значительный вклад в разработку плана исследований или экспериментов, вычисление, анализ и интерпретацию данных и подготовку рукописи, причем они также *должны дать согласие* на ее публикацию.

Авторы *несут совместную ответственность* за содержание публикации; "почетное авторство" не разрешается.

### **Схема создания научной публикации**

Процесс написания и подготовки для издания научной статьи подчиняется формализации. Несмотря на многообразие форм научных письменных отчетов (доклады, краткие сообщения, тезисы выступлений на конференциях, регулярные и обзорные статьи, патенты, специальные популярные представления материала, чисто информационные выборки и т.д.), процедуру подготовки статей можно представить в виде общей схемы, включающей ряд последовательный этапов.

1. Появление замысла о публикации материала (формирование идеи публикации).
2. Консультации с возможными соавторами.
3. Принятие решения о публикации.
4. Доклад на научном семинаре.
5. Выбор места (журнала) для публикации.
6. Выбор лидеров подготовки статьи.
7. Написание варианта № 1.
8. Определение списка авторов и их очередности.

9. Чтение всеми лидерами варианта № 1 и подготовка последующих вариантов № 2, 3 и т.д.
10. Выявление принципиальных согласий или несогласий в изложении результатов и их обсуждение.
11. Постепенное уточнение положений статьи.
12. Постепенное снятие вопросов (путем итеративного прохождения через всех лидеров статьи).
13. Подготовка первого корреktированного варианта.
14. Знакомство с подготовленным вариантом всех соавторов, акценты на тех или иных частях публикации (по мере заинтересованности соавторов, предполагаемой их компетентности и ответственности).
15. Дальнейшее устранение вопросов, возникающих у соавторов.
16. Выбор автора (или авторов) для переписки.
17. Составление окончательного варианта с полностью устраненными вопросами.
18. Подготовка рукописи статьи в соответствии с редакционными требованиями.
19. Отправка статьи в редакцию журнала.
20. Знакомство с решением редакции.
21. В случае заключения "отклонить":
  - а) оповещение всех лидеров рукописи об ее отклонении;
  - б) решение о дальнейшей судьбе данного материала.
22. В случае заключения "принять без поправок": своевременное прочтение корректуры (этап 24).
23. В случае заключения "принять с поправками":
  - а) оповещение лидеров статьи о заключении редакции;
  - б) выработка решения по всем критическим замечаниям;
  - в) написание нового варианта с учетом поправок;
  - г) представление новой версии в редакцию журнала.
24. Чтение корректуры и внесение необходимых поправок.

## 25. Публикация.

Согласно Постановлению президиума Высшей аттестационной комиссии Украины от 15.01.2003 г. № 7-05/1 о повышении требований к специализированным научным изданиям научные статьи должны иметь *необходимые элементы*.

- постановка проблемы в общем виде и ее связь в важными научными или практическими заданиями;
- анализ последних исследований и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор;
- выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается данная статья; формулировка целей статьи (постановка задания);
- изложение основного материала исследований с полным обоснованием полученных научных результатов;
- выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления.

### **Работа над статьей**

Перед тем как начать писать статью необходимо ответить на несколько ключевых вопросов.

#### 1. Какова основная цель работы?

Ответ поможет четко определить и выдержать формат изложения:

- описывает ли статья новые и важные результаты исследований (экспериментальная статья – наиболее распространенный тип);
- дает ли статья новое толкование ранее опубликованным результатам (сводная аналитическая статья; используется для выдвижения и обоснования крупной гипотезы);
- является ли статья обзором литературы или крупной темы.

2. а. В чем состоит отличие этой работы от других работ по данной теме, ее новизна?

- какой новый вклад в науку дают результаты?

- печатался ли этот материал ранее?

б. Какое он имеет отношение к другим работам в этой области?

3. Где будет опубликована статья, на кого она ориентирована?

Необходимо познакомиться с "Правилами для авторов", чтобы с самого начала стараться выдержать требования редакции конкретного журнала.

Следующий этап работы - определение идеи или основной гипотезы.

В идеале, в статье должен быть задан один вопрос и содержаться такой объем информации, который позволяет исчерпывающе на него ответить. Сформулируйте рабочие гипотезы, продумайте весь возможный спектр ответов на основной вопрос статьи.

Название является очень важным элементом статьи. Не вникнув в смысл названия статьи, многие просто не станут её читать. Основные достоинства названия - краткость и ясность. В большинстве рекомендаций длина заголовка ограничивается 10-12 словами. Работа над приданием заголовку краткости, содержательности и выразительности - работа непростая, поэтому не бойтесь переделывать заголовок много раз. Ключевые слова, отражающие суть работы, старайтесь ставить в начале. Название должно в большей степени характеризовать проблему, которой посвящена статья, чем полученные результаты.

**Структура статьи.** Экспериментальная статья обычно строится по единому стандарту:

- во введении должен быть дан ответ на основной вопрос

- "Зачем нужно было проводить исследование и, соответственно, писать данную статью?";

- раздел "Описание материала и методов работы" отвечает на вопрос, "Каким образом были получены результаты статьи?";

- раздел "Результаты" отвечает на вопрос, "Что, где и когда наблюдается?";

- в разделах "Обсуждение", "Заключение" и/или "Выводы" необходимо четко и внятно ответить на вопрос, "Почему это наблюдается, и что это означает?";

4. последним разделом любой публикации является список использованных источников.

Обычно статья включает также "Реферат" и "Ключевые слова".

В обзорных и аналитических статьях некоторые разделы могут быть опущены, а рубрикация может быть существенно сложнее.

**Введение.** Во введении необходимо:

- определить гипотезу;
- дать вводную информацию;
- объяснить, почему было предпринято данное исследование;
- критически проанализировать исследования в данной области;
- показать актуальность темы.

Иногда полезно писать "Введение" на последнем этапе, уже после изложения результатов и их обсуждения, то есть "под результат".

В любом случае необходимо проверить соответствие "Введения" остальным частям статьи после завершения работы. Однако следует помнить, что написание "Введения" в начале работы над статьей структурирует процесс мыслительной активности автора и дальнейшее изложение. Само "Введение" необходимо проанализировать по следующим ключевым пунктам:

- четко ли сформулированы цели и исходные гипотезы, если они существуют?
- нет ли противоречий?
- содержатся ли во введении ссылки на основную использованную литературу?
- сформулированы ли актуальность и новизна работы?

**Методы исследований.** Смысл информации, излагаемой в данном разделе, в том, чтобы другой ученый достаточной квалификации смог воспроизвести исследование, основываясь на приведенных методах. В статьях по биологической и биотехнологической тематике в этом разделе следует описывать место, время, условия проведения исследований, при необходимости объект исследований, объем и структуру материала, план эксперимента для экспериментальных работ, использованные лабораторные и статистические процедуры. Обязательно следует указать ограничения и допущения для использованных методов и пути их преодоления, если это предпринималось.

Отсылка к литературным источникам без описания сути метода возможна только при условии, что этот метод является стандартным или общеупотребительным, или же в случае написания статьи для узкоспециализированного журнала. При ориентации на широкий круг читателей, или при комбинации исследовательских подходов из нескольких научных дисциплин, методы должны быть изложены предельно подробно.

При использовании сложного экспериментального или аналитического оборудования, от работы которого существенно зависят последующие результаты, следует указывать марку прибора и фирму-производителя, также как и производителей уникальных веществ, программных продуктов и т. д. При необходимости в "Методах" следует давать определение используемых терминов.

**Результаты.** Это основной раздел, цель которого - показать, какими данными подтверждается рабочая гипотеза (гипотезы). При структуре статьи, включающей отдельные разделы "Результаты" и "Обсуждение", в результатах следует описывать только данные. К вопросам "Почему результаты таковы?" и "Что они означают?" следует обращаться только в том объеме, в каком это необходимо для сохранения логики повествования.

Результаты, как правило, наиболее насыщены иллюстрациями - таблицами, графиками, фотографиями, которые несут основную функцию доказательства, представляя в свернутом виде исходный, фактический материал. Данные иллюстраций не должны дублировать текст. В текстовой части должны приводиться только объяснения значений данных таблиц и рисунков и разъясняться логика перехода к последующему блоку данных или к следующему шагу анализа.

Оформление иллюстраций жестко регламентируется всеми журналами и редакциями, и излагается в "Правилах для авторов".

Некоторые общие рекомендации при подготовке иллюстративных материалов:

- надписи, цифровые и текстовые обозначения на рисунках должны быть пропорциональны масштабу изображения; на рисунках биологических объектов обязательно должен быть приведен масштаб измерений;
- для числовых данных в рисунках и таблицах (и в тексте) следует выбирать единицы измерения таким образом, чтобы максимум данных приходилось писать с минимальным количеством нулей до или после десятичного знака;
- все подписи, обозначения и сокращения в таблицах и рисунках должны быть расшифрованы.

**Обсуждение результатов.** Обсуждение результатов может быть вынесено в отдельный раздел, но может входить и в раздел "Результаты". Важно, чтобы такое обсуждение было. Задача этого раздела объяснительная. Обсуждение должно показать, почему представленные результаты именно таковы, и как они соотносятся с основной идеей статьи. В "Обсуждении" надо указать характерные особенности результатов работы, оценить пределы работы, т. е. те рамки, в которых правомерны выводы из результатов работы.



Необходимо сравнить представленные в статье результаты с предыдущими работами в этой области. Такое сравнение лучше выявит новизну работы, чем словесные доказательства, неподтвержденные фактами.

В обсуждении уместно также сформулировать те гипотезы, которые следуют из полученных в работе результатов. Такая формулировка, во-первых, является заявкой на тематику исследования в будущем, и, во-вторых, позволяет претендовать на приоритет в трактовке результатов, в случае, когда подобными исследованиями параллельно занимается несколько исследовательских групп.

**Заключение и Выводы.** В этом разделе необходимо сопоставить полученные результаты с начальной целью проведения работы.

Насколько они совпадают? Чему способствует данная статья? Чем полученные результаты обогатили науку?

Важно в этом разделе определить значение результатов статьи для дальнейших исследований. Ответьте на вопрос, какие направления для будущей работы предполагают полученные результаты? Возможно, результаты выявили тупиковую ситуацию, и продолжение работ бессмысленно. Отрицательный результат является самым ценным - само знание бесперспективности дальнейших исследований позволит сэкономить время (и деньги) всем исследователям.

**Реферат.** Этот раздел готовится последним. Характерная черта хорошего реферата - освещение ключевых моментов без их детализации.

Большинство журналов ограничивают размер реферата, который должен строго соответствовать статье и отражать следующие моменты:

- цель исследования;
- использованные методы или технологии;
- основные результаты;
- авторские выводы.

**Список использованных источников.** Еще один очень важный элемент. Большинство журналов не примут Вашу

статью, если список литературы будет составлен не по правилам. Причина этого понятна: если автор не справился даже со списком источников, что говорить о самой статье.

При *финальной проверке* статьи следует ответить на такие вопросы.

Достаточно ли ясно сформулирована цель статьи - зачем вообще была проделана данная работа?

Достаточно ли полно изложены принципы и методы исследования для того, чтобы полученные результаты могли быть независимо проверены коллегами?

Достаточно ли полно представлены и описаны фактические данные - по отношению к самим данным и последующим выводам?

Обсуждены ли именно те смысловые аспекты, вытекающие из представленных данных, которые хотелось бы или следовало бы обсудить?

Оформлена ли рукопись в соответствии с требованиями редакции?

Требования к объему, содержанию, рубрикации и оформлению статей разные в разных журналах. Поэтому техническую доработку и оформление статьи необходимо проводить в соответствии с "Правилами для авторов". Эти правила регулярно публикуются журналами и, как правило, доступны в электронном виде.

Еще три практических совета.

1. После окончания работы над рукописью отложите её на неделю-две. Просмотрите ее свежим взглядом через неделю, две (или месяц).
2. Обсудите статью с коллегами, в частной беседе или на семинаре.

"Свежий взгляд" коллег позволит устранить самые очевидные (и потому самые обидные) огрехи в логике изложения, в аргументации и в оформлении.

3. Не затягивайте усовершенствование до бесконечности, обязательно отправьте статью в редакцию. В науке не бывает результатов "второй свежести". "Передержав" рукопись вы рискуете утратить приоритет.

Как правило, первым опытом научной публикации для начинающего исследователя является не статья, а краткая публикация. Наиболее распространенный ее вид - тезисы доклада. В исходном понимании тезисы - это отнюдь не маленькая статья, а совершенно особый тип публикации. Тезисы обычно издаются до начала какого-либо научного мероприятия и позволяют ознакомиться с тем, что собирается высказать докладчик в своем сообщении. Таким образом, одно из отличий тезисов от статьи в том, что написание тезисов преследует цель заинтересовать собравшихся, обеспечить некоторую *рекламу* доклада и докладчика.

Соответственно они могут (но совсем не обязательно должны) быть более *броскими*, более провокационными.

Обычный формат тезисов доклада близок к формату "Реферата" научной статьи (цель исследования, методы, основные результаты, выводы). Но вполне допустимо, что в тезисах доклада не отражаются некоторые обязательные для статьи разделы, например, "Материалы и методы" или "Результаты", а акцент делается на формулировке проблемы или на изложении гипотезы, которую автор намерен доказать в своем выступлении. В кратких публикациях, издаваемых *после* научного мероприятия, которые также принято называть тезисами, свободы для творчества меньше, так как рекламная функция публикации отпадает.

## **ПРОЦЕДУРА ПУБЛИЧНОЙ ПРЕДЗАЩИТЫ И ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ**

Процедура публичной защиты диссертации подробно регламентирована ВАК Министерства образования и науки РФ. В целом процедуру проведения защиты можно разбить на следующие основные этапы:

1. Председатель диссертационного совета объявляет о защите диссертации соискателем, указывает фамилию, имя и отчество соискателя, тему

диссертации, ее специальность; ведущую организацию и фамилии официальных оппонентов.

2. Ученый секретарь кратко докладывает об основном содержании представленных в совет документах, кратко излагает биографию соискателя, зачитывает резюме отзывов ведущей организации и официальных оппонентов на диссертацию и других отзывы на диссертацию и автореферат. При наличии значительного количества положительных отзывов на диссертацию или автореферат ученый секретарь с согласия членов совета вместо оглашения делает их обзор с указанием отмеченных в них замечаний. Отрицательные отзывы зачитываются полностью.
3. Соискатель делает доклад по содержанию работы.
4. Члены диссертационного совета задают соискателю вопросы. Соискатель имеет право выбрать, когда отвечать на поставленные вопросы – сразу или после оглашения отзыва ведущей организации.
5. Ученый секретарь диссертационного совета зачитывает отзыв ведущей организации, а также отзывы, поступившие на автореферат.
6. Диссертант отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации и в отзывах на автореферат, а также на вопросы членов диссертационного совета.
7. Официальные оппоненты выступают с отзывами на диссертацию.
8. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзывах официальных оппонентов.
9. Свободная дискуссия: члены диссертационного совета, а также присутствующие выступают по существу диссертационного исследования.
10. Председатель подводит итоги дискуссии и предлагает избрать счетную комиссию в составе трех членов диссертационного совета.
11. Соискатель выступает с заключительным словом.
12. Происходит тайное голосование. Счетная комиссия подводит итоги и заполняет специальный протокол. Председатель счетной комиссии оглашает результаты голосования, а диссертационный совет утверждает протокол счетной комиссии открытым голосованием.
13. Председатель диссертационного совета объявляет о результатах защиты, о присуждении (или неприсуждении) соискателю ученой степени.

14. Члены диссертационного совета обсуждают и утверждают проект заключения по диссертации.

Решение диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени доктора или кандидата наук считается положительным, если за него проголосовали не менее двух третей членов совета, участвовавших в заседании.

Заключение принимается открытым голосованием простым большинством голосов членов совета, участвовавших в заседании, после чего объявляется соискателю. На этом заседание совета считается законченным.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

ДЕЛО № \_\_\_\_\_

**ИВАНОВ ИВАН ИВАНОВИЧ**

на соискание учёной степени

кандидата \_\_\_\_\_ наук

специальность:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_

<b>Опись документов, имеющих в аттестационном деле</b>		
(фамилия, имя, отчество – при наличии (полностью))		
№ п/п	Наименование документа	Листы с - по
1.	Сопроводительное письмо в ВАК России ( <i>копия</i> )	
2.	Заключение диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени кандидата наук (1 экз.)	
3.	Отзывы официальных оппонентов (1 экз.)	
4.	Отзыв ведущей организации (1 экз.)	
5.	Отзыв научного руководителя (1 экз.)	
6.	Отзывы, поступившие на автореферат (по 1 экз.)	
7.	Заключение организации, где выполнялась диссертация (1 экз.)	
8.	Автореферат диссертации (1 экз.)	
9.	Текст объявления о защите диссертации с указанием даты размещения на официальном сайте Минобрнауки России	
10.	Дата размещения полного текста диссертации и ссылка на официальный сайт МИИТ	
11.	Заверенная копия документа о высшем	

	профессиональном образовании (1 экз.)	
12.	Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов(1 экз.)	
13.	Стенограмма заседания диссертационного совета (1 экз.)	
14.	Аудиовидеозапись заседания диссертационного совета	
15.	Протокол счетной комиссии (1 экз.)	
16.	Электронный носитель с документами (1-7 и 13) (по 1 экз.)	
17.	Заявление соискателя	
18.	Протокол заседания диссертационного совета при приеме диссертации к защите	
19.	Явочный лист членов диссертационного совета, подтверждающий их присутствие на заседании диссертационного совета при защите диссертации	
20.	Бюллетени тайного голосования в запечатанном конверте	
21.	Протокол заседания диссертационного совета при защите диссертации	
22.	Список адресатов, которым направлен автореферат (с указанием даты рассылки), подписанный ученым секретарем	
23.	Согласие оппонентов с назначением	
24.	Материалы переписки (копия писем в ЦИТиС и РГБ)	
25.	Информационная карта диссертации с отметкой ЦИТиС	
26.	Информационная справка	
27.	Опись документов (1 экз.)	
28.	Чистый лист бумаги с надписью: « В деле пронумеровано листов» (цифрами и словами)	

**Опись**

**документов, имеющих в аттестационном деле**

\_\_\_\_\_



(фамилия, имя, отчество – при наличии (полностью))

№ п/п	Наименование документа	Ли сты с - по
1.	Сопроводительное письмо в ВАК России (1 экз.)	
2.	Заключение диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени кандидата наук (2 экз.)	
3.	Отзывы официальных оппонентов (1 экз.)	
4.	Отзыв ведущей организации (1 экз.)	
5.	Отзыв научного руководителя (1 экз.)	
6.	Отзывы, поступившие на автореферат (по 1 экз.)	
7.	Заключение организации, где выполнялась диссертация (1 экз.)	
8.	Автореферат диссертации (4 экз.)	В кон вер те
9.	Текст объявления о защите диссертации с указанием даты размещения на официальном сайте Минобрнауки России	
10.	Дата размещения полного текста диссертации и ссылка на официальный сайт МИИТ	
11.	Заверенная копия документа о высшем профессиональном образовании (1 экз.)	
12.	Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов(1 экз.)	
13.	Стенограмма заседания диссертационного совета (1 экз.)	
14.	Аудиовидеозапись заседания диссертационного совета	

15.	Протокол счетной комиссии (1 экз.)	
16.	Почтовые карточки с марками (4 экз.)	В кон вер те
17.	Электронный носитель с документами (1-7 и 13)	
18.	Информационная справка	
19.	Опись документов (1 экз.)	

### **Основные принципы этики научного сообщества**

*Этика науки* - дисциплина, изучающая специфику моральной регуляции в научной сфере, а также свод ценностей, норм и правил в этой области.

Она охватывает *два круга проблем*: первый связан с регуляцией взаимоотношений внутри самого научного сообщества, а второй - между обществом в целом и наукой.

Основными *принципы* этики научного сообщества являются:

- (1) самоценность истины;
- (2) ориентированность на новизну научного знания;
- (3) свобода научного творчества;
- (4) открытость научных результатов;
- (5) организованный скептицизм.
- (6)

**Принцип самоценности истины или универсализм** - ориентация исследователя и научной деятельности *на поиск объективного знания*, а не на

личные, групповые, корпоративные или национальные интересы.

Истина и только истина является основной ценностью деятельности в сфере науки. Только одна дихотомия имеет значение: "истинно - ложно", все остальное - за пределами науки. Какой бы новой или тривиальной, "ожидаемой" или "неудобной" не оказалась обнаруженная в процессе исследования истина, она должна быть обнародована. Истина должна выявляться в ходе многих независимо воспроизводимых исследований, экспериментов или наблюдений и быть совместима с теми, которые достоверно установлены ранее.

Верховным арбитром в определении истинности получаемых результатов является мировое научное сообщество, опирающееся на непрерывно растущий свод фактов и объективных законов природы - на накопленное коллективное научное знание. В науке (по крайней мере, в области точных наук) не применим принцип свободы совести, позволяющий каждому верить по-своему: наука живет знанием, а не верой.

Из данного принципа следует *одно из обязательных условий научной деятельности*: условие точного соблюдения правил получения, отбора, обработки и публикации данных, действующих в конкретной научной дисциплине.

**Новизна научного знания.** Наука существует только развиваясь, а развивается она непрерывным приращением и обновлением знания. Каждые 10-20 лет происходит обновление всего объема научных знаний и то, что сегодня является научным результатом, устаревает и заменяется новыми научными результатами. Такова судьба, более того, таков смысл научной работы, которому она подчинена и которому служит, и это как раз составляет ее специфическое отличие от всех остальных элементов культуры; всякое совершенное исполнение замысла в науке означает новые "вопросы", оно по своему существу желает быть превзойденным.

Но быть превзойденными в научном отношении - не только общая судьба исследователей, но и их общая цель. Исследователь работает рассчитывая на то, что его последователи пойдут далее его. Необходимость получения новых фактов и создания новых гипотез обуславливает обязательную информированность исследователя о ранее полученных в этой области науки знаниях.

**Свобода научного творчества** - идеальный, но не всегда реализуемый принцип научной деятельности. Для науки нет и не должно быть запретных тем, и определение предмета исследований есть выбор самого ученого. Любой результат, претендующий на научное достижение, должен быть внимательно проанализирован и оценен научным сообществом независимо от того, ученый с какими прошлыми заслугами его представляет. В реальных ситуациях действенность этого принципа зачастую ограничена как внутренними факторами, действующими в научной среде, так и внешними - этическими, социальными и материальными.

**Всеобщность или открытость научных достижений.** На результаты фундаментальных научных исследований (которые не следует путать с изобретениями) не существует права интеллектуальной собственности, поскольку они принадлежат всему человечеству.

Ни автор, ни кто-либо другой не может запретить использовать научные результаты или требовать какой-либо компенсации за их использование, кроме ссылки на авторство.

Соответственно, любой ученый, получивший новые результаты, должен их опубликовать, поскольку *новое знание только тогда становится составным элементом научной картины мира, когда оно проверено и признано научным сообществом.*

**Организованный скептицизм или исходный критицизм.** Принцип, который подразумевает открытость для сомнений по поводу любых результатов научной деятельности, как своих собственных, так и публикуемых другими учеными.

Это правило требует осмысления неявных предположений, принимаемых в качестве аксиом; бдительного отношения к попыткам принять желаемое за действительное, вызванным личной заинтересованностью или причинами этического характера; осторожного отношения к вероятности неверного истолкования результатов.

В научной печати не было и нет абсолютной свободы слова, в науке не работает принцип "презумпции невиновности". Если заявляется о том, что совершено открытие, то никто не поверит автору на слово, автор должен долго и упорно доказывать это. Научный результат публикуется в научном издании после того, как прошел все этапы апробации. И даже в этом случае он не всегда оказывается верным.

В современном общественном сознании наука - это двигатель прогресса и судья высшей категории, поэтому соблюдение принципов научной этики - необходимое условие для сохранения веры общества в надежность научных результатов. Наибольший общественный резонанс имеют проблемы, связанные:

1. с принципом свободы научного творчества, например, этические проблемы разработки технологий производства оружия массового поражения, клонирования живых организмов, геной инженерии, некоторые вопросы биомедицинской этики;
2. с принципом организованного скептицизма, например, проблемы достаточности научных оснований для социально значимых заявлений, рекомендаций, прогнозов, экспертиз, планов, сценариев развития и т.п.

Одно из наиболее активно разрабатываемых направлений этики взаимоотношения науки и общества - проблемы биомедицинской этики.

Другой аспект научной этики связан с противодействием распространению лженауки. Под лженаукой понимается деятельность (и ее результаты), которая выдается за научную, но осуществляется с сознательным нарушением основных этических принципов науки. Основным нарушением является - неverifiedируемость (невозможность перепроверки) или фальсификация результатов.

Угроза лженауки для научного сообщества заключается в том, что она подрывает доверие к истинно научным результатам, зачастую объявляя их устаревшими и не соответствующими "последним достижениям".

Для общества лженаука более всего опасна по двум причинам:

- вследствие своего стремления получить доступ к финансированию за счет государственных средств (отнимая тем самым финансовые ресурсы у действительно актуальных исследований),
- созданием ложных иллюзий относительно возможности реализации принципиально неосуществимых проектов, таких как "вечный двигатель" или "лекарство от всех болезней".

## **1. МЕТОДЫ ФАУНИСТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**

Первым этапом изучения животного мира конкретного района является выявление его фауны - видового состава животных, обитающих на данной территории. Список видов животных, сведения о характере их пребывания, биотопическом размещении, относительной численности - основа для последующих работ в области зоогеографии,

экологии, охраны природы, краеведения. В настоящее время для большей части территории нашей страны такая инвентаризация фауны позвоночных животных уже выполнена. Опубликовано большое число общих и региональных фаунистических сводок, содержащих сведения о распространении, биотопическом и сезонном размещении, численности и биологии отдельных видов.

Однако состав животных не остается постоянным, происходят изменения ареалов отдельных видов в результате расселения одних или сокращения численности и распространения других. Особенно интенсивно эти процессы происходят в настоящее время в связи с усиливающимся антропогенным воздействием на среду обитания животных и непосредственно на них самих. Для определения тенденций и результатов происходящих изменений в составе, численности и размещении животных необходимы периодические ревизии фауны. Особенно это важно для своевременного выявления видов, популяции которых быстро сокращаются, они становятся редкими или даже исчезнувшими. Кроме того, остались районы, фауны которых изучены очень слабо, даже по отношению к таким группам, как птицы или млекопитающие. Поэтому фаунистические работы в современных условиях имеют большой научный и практический интерес. Во многих странах мира в фаунистических наблюдениях помимо специалистов-профессионалов принимают участие и многочисленные любители, овладевшие приемами и навыками определения животных в природной обстановке. Особенно велика роль в таких наблюдениях преподавателей биологии и молодежи - школьников и студентов.

Основным методом изучения видового состава наземных позвоночных служат прямые наблюдения за ними во время экскурсий в различных местообитаниях и наблюдения путем подкарауливания в местах скопления определенных видов, например, на опушках леса, в зарослях кустарников или бурьянов, на открытых ландшафтах, берегах водоемов, участках обилия кормов (свалки, поля фильтрации, окрестности

зернохранилищ, рыбопродукционные пруды). Для выявления животных, ведущих ночной или скрытый образ жизни, используются специальные методы отлова или акустические стимуляторы звуковых сигналов животных - воспроизведение магнитофонных записей их голосов, приборы ночного видения.

Экскурсии, имеющие целью изучение состава и размещения тех или иных групп позвоночных, проводятся во время их наибольшей сезонной или суточной активности. Для выявления видов земноводных наиболее продуктивны раннеутренние, поздневечерние или ночные экскурсии; для пресмыкающихся - дневные; для большинства птиц и крупных млекопитающих - раннеутренние, а для видов с ночной активностью - в вечернее и ночное время.

Среди сезонов года наиболее благоприятны для фаунистических наблюдений весна и первая половина лета - период весенних миграций птиц и размножения большинства позвоночных животных. В это время животные становятся хорошо заметны благодаря своей подвижности, высокой звуковой активности, брачному поведению, строительству гнезд и других укрытий для выведения и выкармливания потомства. Особенно удобно в этот период изучать фауну птиц. Во второй половине лета певчие птицы прекращают пение. Кочующие выводки молодых птиц малозаметны и перемещаются в хорошо закрытые местообитания. Юношеские наряды многих птиц похожи друг на друга так же, как и их позывные звуковые сигналы, что создает большие трудности в определении этих видов. Взрослые птицы начинают послебрачную линьку и также ведут скрытый образ жизни.

Для наблюдений за фауной пресмыкающихся и земноводных весьма благоприятен летний период, когда их активность наиболее высока.

В зависимости от поставленных задач маршруты экскурсий могут закладываться или в одном типе местообитаний, например, в лесах или на берегах водоемов,



при изучении лесной или водной и околоводной фауны, либо в наиболее типичных угодьях данного района при изучении фауны этой местности в целом. Планируя маршруты экскурсий, необходимо учитывать особенности местообитания, характеризующегося большим разнообразием животных конкретной группы. Специальное посещение таких угодий увеличивает возможность более быстрого выяснения фаунистического состава изучаемого района, а также обнаружения видов, размещение которых приурочено к локальным участкам. Протяженность маршрута обычно составляет 4-5 км для начинающих и малоопытных наблюдателей и 6-8 км для наблюдателей, овладевших навыками фаунистических исследований и достаточно хорошо знающих изучаемых животных конкретного района.

Во время экскурсии от наблюдателя требуется постоянное внимание, быстрая реакция на каждый звук, шорох, каждое движение в кронах деревьев, траве, кустарниках, каждый всплеск воды. Наблюдатель должен идти по возможности бесшумно, медленно, в случае необходимости моментально замирая на месте. При обнаружении животного необходимо подкрасться к нему, оставаясь незамеченным, как можно ближе для детального его рассмотрения и наблюдения за поведением. При движении к замеченному животному следует двигаться медленно, не делать резких движений, использовать различные укрытия. Основная цель этих приемов - детально рассмотреть и запечатлеть облик животного, особенности его поведения, прежде чем оно заметит наблюдателя и скроется. При этом возможно записать на магнитофон (диктофон) голос наблюдаемой особи.

Одна из главных задач фаунистической экскурсии - правильно определить виды наблюдаемых животных.

К наиболее важным полевым признакам, по которым можно определить вид животного, относятся: общий облик (форма, размеры), наиболее характерные особенности его строения (например, длинные ноги, короткий хвост, особое строение клюва, увеличенные уши и т.д.), окраска, голос, поведение. В

отдельных случаях вид можно определить только у пойманного животного - по деталям его строения и окраски, например, у некоторых рептилий, земноводных, пресмыкающихся, мелких млекопитающих (например, мышевидных). Важную роль для определения видов и установления места обитания их, прежде всего ведущих скрытный или ночной образ жизни на конкретной территории, играют следы их деятельности: отпечатки лап на субстрате, тип гнезда, норы и других убежищ, а также поеди, погрызы, перья, шерсть, помет, погадки и т.п.

Определение животных в природной обстановке - сложная задача. Ее решение требует определенных навыков и хотя бы минимального знания местной фауны. Желательно первые экскурсии проводить под руководством специалистов-зоологов или опытных натуралистов, умеющих хорошо определять животных.

Большую помощь в определении оказывает использование полевых определителей отдельных групп наземных позвоночных, в которых имеются цветные изображения абсолютного большинства представителей видов, отмечены главные детали их строения, приведены ведущие признаки полевого определения. Для определения птиц по голосу в последнее время стали использовать магнитофонные записи голосов птиц. С помощью портативных магнитофонов (диктофонов) возможно также записывать голос незнакомой птицы, и затем уже дома или в лаборатории определить его с помощью имеющихся записей или консультации специалиста.

Для большинства видов наземных позвоночных, ведущих оседлый образ жизни (период размножения или зимний), распределение их по местам обитания настолько характерно и относительно постоянно в каждом конкретном природном районе, что оно позволяет при встрече незнакомое животное ограничить круг возможных видов, из которых потом можно уже сделать правильный выбор. Например, набор видов птиц, населяющих луга с

отдельными кустами и высокими травянистыми растениями, достаточно ограничен и характерен - это луговой чекан, желтая трясогузка, серая славка. На участках низкотравья типичны полевой жаворонок и некоторые другие. Поэтому при определении незнакомой птицы следует предположить, что скорее всего речь идет о каком-то из этих видов. Таким образом, сам тип местообитания может служить первым признаком, позволяющим правильно определить встреченное животное.

Каждая систематическая группа позвоночных животных имеет свою специфику определения в природных или, как говорят зоологи, в полевых условиях.

Наибольшие трудности вызывает полевое определение птиц. Это обусловлено их видовым разнообразием, а также половыми, возрастными, сезонными различиями окраски. В ряде случаев у птиц этих групп различен и внешний облик. В закрытых местах обитания птиц трудно увидеть - тогда их регистрацию и определение обычно производят по голосу. Представители некоторых видов внешне очень похожи друг на друга (например, пеночки, камышевки, самки луней и другие). В таких случаях без использования дополнительных признаков их в природе практически не определить. Наиболее рационально определение видов птиц и других позвоночных с одновременным использованием нескольких признаков.

Как указано выше, тип местообитания позволяет выделить набор наиболее ожидаемых видов птиц. Затем необходимо рассмотреть наиболее заметные особенности строения. Целесообразно сравнивать величину определяемой птицы с хорошо известными: гусем, уткой, вороной, скворцом, воробьем. Общий облик часто позволяет безошибочно отнести встреченную птицу к определенной систематической группе: уткам, чайкам, цаплям, дневным хищникам или другой. При рассмотрении окраски следует учитывать, что она может искажаться при разных условиях освещения. Поэтому нужно прежде всего обращать внимание на ее общий тон и характер: темная, белая, красная, пестрая или другая; особое значение имеют какие-либо цветовые отметки - белая полоса на крыле

или крае хвоста, черная шапочка, наличие темного ошейника, светлой брови и т.д. Одним из важнейших полевых признаков для птиц является их голос: пение, позывки, сигналы тревоги. Познание голосов птиц требует длительного времени и в начальный период - присутствия человека, знающих голоса. Выше указывалось, что в настоящее время большую роль в определении птиц по голосу играют записи на магнитофонных пленках и грампластинках. Использование при наблюдениях портативных магнитофонов с записями голосов тех птиц, которые могут быть встречены в обследуемой местности, позволяют уже в полевых условиях правильно определять вид путем сравнения услышанного голоса с записями. При отсутствии магнитофонных записей можно попытаться записать незнакомый голос буквами, слогами, нотами или значками с указанием продолжительности песни (короткая, длинная), ритма (медленная, торопливая), характера исполнения (скороговоркой, плавно, щебечущая, трескучая, свистовая), наличия особых слогосочетаний, выделяющихся звуков, заимствований звуков птиц других видов.

Позднее эти записи сравниваются с описанием голосов, обычно приводимых в полевых определителях птиц или звучащих в магнитофонных записях.

Птицы многих видов хорошо различаются по поведению: характеру полета, перемещению по деревьям и земле, манере сидеть, специфическим движениям тела, хвоста, крыльев при посадке, взлете, тревоге и т.д. Важно также отмечать форму стаи летящих птиц.

Все замеченные особенности поведения необходимо сразу же записывать в записную книжку с тем, чтобы впоследствии сравнить с соответствующими описаниями в полевых определителях или фаунистических сводках. Точному описанию облика, голоса, поведения встреченной в природе незнакомой птицы и правильному определению ее вида поможет и консультация специалистов-орнитологов.

Определение млекопитающих по сравнению с определением птиц менее сложно в силу значительно меньшего видового разнообразия зверей и потому, что многие виды хорошо знакомы даже малоподготовленному наблюдателю. Например, всем известны заяц, лось, еж, белка, кабан, лиса, барсук и некоторые другие звери. Вместе с тем имеются группы видов, которые с трудом определяются даже в лабораторных условиях. Это мелкие млекопитающие - землеройки, полевки, некоторые виды летучих мышей. Установить присутствие таких видов в фауне изучаемого района можно только после их отлова и стационарного определения с использованием особых методик, соответствующих определителей и консультаций у специалистов.

Отлов таких животных проводится с помощью живоловок, давилок, ловчих канавок, специального осмотра различных укрытий. Описание методов отлова можно найти во многих руководствах по изучению мелких млекопитающих.

При встрече с незнакомым млекопитающим прежде всего следует обратить внимание на размеры и общий облик, сравнивая их с таковыми у хорошо известных животных (мышь, крыса, белка, лиса, лось и др.). Одно это уже сильно ограничивает список видов, к которым может относиться встреченное животное.

Хотя окраска волосяного покрова зверей, наблюдаемых в природной обстановке, не всегда правильно воспринимается, потому что в данный момент нередко недостаточное или неравномерное освещение. Тем не менее важно отмечать общий тон меха, наличие полос, пятен, цветовых отметок, размеры и положение ушей и хвоста. В последнем случае следует отметить его пушистость - хвост может быть голым, слабо оволосенным, пушистым, с кисточкой на конце и т.д.

Как и в случае с птицами, большую роль в правильном определении зверей играет биотоп, в котором они замечены, конкретное место встречи (дерево, лесная подстилка, каменная россыпь и др.) и особенности поведения (способ передвижения),

место укрытия при встрече с наблюдателем (дерево, вода, земля).

Полевое определение земноводных и пресмыкающихся облегчается крайней видовой бедностью их в умеренных и северных широтах нашей страны. Так, для большей ее территории число видов пресмыкающихся, обитающих в конкретной местности, обычно не превышает 5, а земноводных - 10. В южных районах число их несколько больше. Кроме того, эти животные не так осторожны, как птицы и звери, и во многих случаях их нетрудно поймать или детально рассмотреть с близкого расстояния. В этих случаях виды, хорошо отличающиеся особенностями окраски, размерами, формой тела, особенностями поведения, можно определить без особых затруднений. Виды, отличающиеся деталями строения, можно определить в лаборатории по соответствующим руководствам. Полезно заранее составить список видов земноводных и пресмыкающихся, известных для данного района, и ознакомиться по литературе или коллекциям с их признаками.

Важную роль в изучении фауны любой территории играют следы деятельности животных, поскольку представители некоторых видов, прежде всего млекопитающих, наблюдать непосредственно почти невозможно. Следы многих видов животных можно наблюдать в любое время года, но наиболее информативны эти наблюдения зимой на снегу или на грязи и мокром песке в бесснежный период.

Определять видовую принадлежность следов (или их зарисовок, фотографий) можно с помощью специальных пособий (например, Формозов, 1989). Не менее важно для более полного выявления обитающих в данной местности животных проводить поиски гнезд, нор, убежищ. По внешнему облику, размерам, строению и строительному материалу гнезда, месту его расположения, величине, форме,

окраске яиц можно точно определить видовую принадлежность их хозяев (см. Михеев, 1996).

Аналогично можно определить видовую принадлежность нор лисиц, барсуков, енотовидных собак, кротов и др. Можно успешно использовать такие следы трофической деятельности, как погрызы, поеди, остатки жертв, помет (например, поеди белки, полевок, погрыз зайца-беляка, лося, кузницы большого пестрого дятла и др.). Для определения видов можно использовать следы линьки птиц, млекопитающих, пресмыкающихся (перья, шерсть, роговые чешуи).

Во время фаунистических экскурсий наблюдатель отмечает всех встреченных животных, определяет их, фиксирует биотоп и

микростацию, где была встречена каждая особь или их группа, характер поведения, число особей в группе. При встрече особей, поведение которых свидетельствует о близости гнезда с птенцами или норы, предпринимаются поиски места размножения и его описание.

В конце экскурсии подводятся общие итоги числа встреч каждого вида и записывается его относительная численность: либо в баллах, либо в числе встреч представителей вида (многочисленный, обычный, редкий) во время экскурсии с указанием длины маршрута.

Все записи ведутся в записной книжке непосредственно на экскурсии. Можно записывать наблюдения на магнитофон. Отмечаются дата, географическое положение места наблюдений, время экскурсии и погодные условия. При проведении экскурсии вначале описывается биотоп, например: хвойный лес (ельник, сосняк-зеленомошник, черничник) или поле злаковых культур и т.д.

В этом случае записи о встреченных видах относятся именно к этому биотопу. Если маршрут пролегает по нескольким биотопам, то их описывают, проходя по маршруту. Встреченные виды фиксируются в каждом из биотопов отдельно, даже при неоднократных встречах на всем протяжении экскурсии.

Полезно делать зарисовки следов деятельности животных, начиная с положения гнезд, нор, убежищ.

Снаряжение для проведения фаунистических наблюдений относительно несложное. Бинокль (не менее 7-кратного увеличения), записная (полевая) книжка, карандаш, компас. При возможности очень полезно иметь крупномасштабную карту или план местности. Для начинающих наблюдателей нужен полевой определитель конкретной группы животных. В последнее время используются портативные магнитофоны (диктофоны) с записями голосов птиц для идентификации голоса встреченной кричащей или поющей птицы, либо напротив, записи этого голоса для последующего определения.

## **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИЗИОЛОГИИ ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Методика** - совокупность манипуляций, выполнение которых обеспечивает получение необходимых результатов в соответствии с поставленной задачей.

**Аналитико-синтетический метод исследования** — способ изучения функционирования организма целостно, в единстве и взаимосвязи всех его составляющих.

### **Методы исследования в физиологии**

Для изучения различных процессов и функций живого организма в физиологии используются методы наблюдения и эксперимента.

**Наблюдение** - метод получения информации путем непосредственной, как правило, визуальной регистрации физиологических явлений и процессов, происходящих в определенных условиях.

**Эксперимент** — метод получения новой информации о причинно-следственных отношениях между явлениями и процессами в контролируемых и управляемых условиях. Острым называется эксперимент, реализуемый относительно



кратковременно. Хроническим называется эксперимент, протекающий длительно (дни, недели, месяцы, годы).

### **Метод наблюдения**

Сущность этого метода заключается в оценке проявления определенного физиологического процесса, функции органа или ткани в естественных условиях. Это самый первый метод, который зародился еще в Древней Греции. В Египте при мумифицировании трупы вскрывали и жрецы анализировали состояние различных органов в связи с ранее зафиксированными данными о частоте пульса, количестве и качестве мочи и другими показателями у наблюдаемых ими людей.

В настоящее время ученые, проводя исследования методом наблюдений, используют в своем арсенале ряд простых и сложных приборов (наложение фистул, вживление электродов), что позволяет надежнее определить механизм функционирования органов и тканей. Например, наблюдая за деятельностью слюнной железы, можно установить, какой объем слюны выделяется за определенный период суток, ее цвет, густоту и т.д.

Однако наблюдение явления не дает ответа на вопрос, каким образом осуществляются тот или иной физиологический процесс или функция.

Более широко наблюдательный метод применяют в зоопсихологии и этологии.

### **Экспериментальный метод**

Физиологический эксперимент — это целенаправленное вмешательство в организм животного с целью выяснить влияние разных факторов на отдельные его функции. Такое вмешательство иногда требует хирургической подготовки животного, которая может носить острую (вивисекция) или хроническую (экспериментально-хирургическая) форму. Поэтому эксперименты подразделяются на два вида: острый (вивисекция) и хронический.

Экспериментальный метод, в отличие от метода наблюдения, позволяет выяснить причину осуществления какого-то процесса или функции.

**Вивисекцию** проводили на ранних этапах развития физиологии на обездвиженных животных без применения наркоза. Но начиная с XIX в. в остром эксперименте стали использовать общую анестезию.

**Острый эксперимент** имеет свои достоинства и недостатки. К достоинствам относится возможность моделировать разные ситуации и получать результаты в относительно короткий срок. К недостаткам относится то, что в остром эксперименте исключается влияние центральной нервной системы на организм при применении общей анестезии и нарушается целостность реагирования организма на разные воздействия. Кроме того, часто животных после острого эксперимента приходится усыплять.

Поэтому позднее были разработаны методы **хронического эксперимента**, при котором проводят длительное наблюдение за животными после оперативного вмешательства и выздоровления животного.

Академиком И.П. Павловым был разработан метод наложения фистул на полые органы (желудок, кишечник, мочевой пузырь). Использование фистульной методики позволило выяснить механизмы функционирования очень многих органов. В стерильных условиях анестезированному животному выполняют хирургическую операцию, позволяющую получить доступ к определенному внутреннему органу, вживляют фистульную трубку или выводят наружу и подшивают к коже проток железы. Непосредственно опыт начинают после заживления послеоперационной раны и выздоровления животного, когда физиологические процессы приходят в норму. Благодаря этой методике стало возможным длительно изучать картину физиологических процессов в естественных условиях.

Метод эксперимента, как и метод наблюдения, предусматривает использование простой и сложной современной аппаратуры, приборов, входящих в системы, предназначенные для воздействия на объект и регистрации различных проявлений жизнедеятельности.

Изобретение кимографа и разработка метода графической регистрации артериального давления немецким ученым К. Людвигом в 1847 г. открыло новый этап в развитии физиологии. Кимограф позволил осуществлять объективную запись изучаемого процесса.

Позднее были разработаны методы регистрации сокращения сердца и мышц (Т. Энгельман) и методика регистрации изменения сосудистого тонуса (плетизмография).

Объективная **графическая регистрация** биоэлектрических явлений стала возможной благодаря струнному гальванометру, изобретенному голландским физиологом Эйтховеном. Ему впервые удалось записать на фотопленке электрокардиограмму. Графическая регистрация биоэлектрических потенциалов послужила основой развития электрофизиологии. В настоящее время электроэнцефалографию широко используют в практике и научных исследованиях.

Важным этапом в развитии электрофизиологии явилось изобретение микроэлектродов. При помощи микроманипуляторов их можно вводить непосредственно в клетку и регистрировать биоэлектрические потенциалы. Микроэлектродная техника позволила расшифровать механизмы генерации биопотенциалов в мембранах клетки.

Немецкий физиолог Дюбуа-Реймон является основоположником метода электрического раздражения органов и тканей с помощью индукционной катушки для дозированного электрического раздражения живых тканей. В настоящее время для этого используют электронные стимуляторы, позволяющие получить электрические импульсы любой частоты и силы. Электростимуляция стала важным методом исследования функций органов и тканей.

К экспериментальным методам относится множество физиологических методов.

**Удаление** (экстирпация) органа, например определенной железы внутренней секреции, позволяет выявить ее влияние на различные органы и системы животного. Удаление различных

участков коры головного мозга позволило ученым выяснить их влияние на организм.

Современные успехи физиологии были обусловлены использованием радиоэлектронной техники.

**Вживление электродов** в различные участки мозга помогло установить активность различных нервных центров.

Введение **радиоактивных изотопов** в организм позволяет ученым изучать метаболизм разных веществ в органах и тканях.

**Томографический метод** с использованием ядерного магнитного резонанса имеет очень важное значение для выяснения механизмов физиологических процессов на молекулярном уровне.

**Биохимические и биофизические** методы помогают с высокой точностью выявлять различные метаболиты в органах и тканях у животных в состоянии нормы и при патологии.

Знание количественных характеристик различных физиологических процессов и взаимоотношений между ними позволило создать **их математические модели**. С помощью этих моделей физиологические процессы воспроизводят на компьютере и исследуют различные варианты реакций.

### **Основные методы физиологических исследований**

Физиология является экспериментальной наукой, т.е. все ее теоретические положения основываются на результатах выполнения опытов и наблюдений.

#### **Наблюдение**

**Наблюдение** применялось с первых шагов развития физиологической науки. Проводя наблюдение, исследователи дают описательный отчет о его результатах. При этом объект наблюдения обычно находится в естественных условиях без специальных воздействий на него исследователя. Недостатком простого наблюдения является невозможность или большая сложность получения количественных показателей и восприятия быстротекущих процессов. Так, в начале XVII в. В. Гарвей после наблюдений за работой сердца у мелких животных писал: «Скорость сердечного движения не позволяет различать, как

происходит систола и диастола, и поэтому нельзя узнать, в какой момент и в которой части совершается расширение и сжатие».

### **Опыт**

Большие возможности, чем простое наблюдение, в изучении физиологических процессов даст постановка **опытов**. При выполнении физиологического опыта исследователь искусственно создаст условия для выявления сущности и закономерностей течения физиологических процессов. К живому объекту могут применяться дозированные физические и химические воздействия, введение различных веществ в кровь или органы и регистрация ответной реакции на воздействия.

Опыты в физиологии подразделяют на острые и хронические. Воздействия на экспериментальных животных в **острых опытах** могут быть несовместимы с сохранением жизни животных, например действие больших доз облучения, токсических веществ, кровопотери, искусственная остановка сердца, остановка кровотока. У животных могут удаляться отдельные органы для изучения их физиологических функций или возможности пересадки другим животным. Для сохранения жизнеспособности удаленные (изолированные) органы помещают в охлажденные солевые растворы, близкие по составу или хотя бы по содержанию важнейших минеральных веществ в плазме крови. Такие растворы называют физиологическими. Среди простейших физиологических растворов — изотонический 0,9% раствор NaCl.

Постановка опытов с использованием изолированных органов была особенно популярна в период XV — начала XX в., когда шло накопление знаний о функциях органов и отдельных их структур. Для постановки физиологического эксперимента наиболее удобно применение изолированных органов холоднокровных животных, длительно сохраняющих свои функции. Так, изолированное сердце лягушки в условиях промывания его солевым раствором Рингера может сокращаться при комнатной температуре многие часы и отвечать на различные воздействия изменением характера сокращения. Из-за легкости приготовления и важности получаемой информации

такие изолированные органы используют не только в физиологии, но и в фармакологии, токсикологии и других областях медицинской науки. Например, препарат изолированного сердца лягушки (по методу Штрауба) используется как стандартизированный объект для тестирования биологической активности при серийном производстве некоторых лекарств и разработке новых лекарственных средств. Однако возможности острого опыта ограничены не только из-за этических моментов, связанных с тем, что животные во время опыта подвергаются болевым воздействиям и погибают, но и с тем, что исследование часто ведется при нарушении системных механизмов, регулирующих протекание физиологических функций, или в искусственных условиях — вне целостного организма.

**Хронический опыт** лишен ряда перечисленных недостатков. В хроническом опыте исследование проводится на практически здоровом животном в условиях оказания на него минимальных воздействий и при сохранении его жизни. Перед исследованием на животном могут проводиться операции по подготовке его к опыту (вживляться электроды, формироваться фистулы для доступа в полости и протоки органов). Постановка опытов на таких животных начинается после заживления раневой поверхности и восстановления нарушенных функций.

Важным событием в развитии физиологических методов исследования было введение графической регистрации наблюдаемых явлений. Немецкий ученый К. Людвиг изобрел кимограф и впервые зарегистрировал в остром опыте колебания (волны) артериального кровяного давления. Вслед за этим были разработаны методы регистраций физиологических процессов с использованием механических передач (рычажки Энгельмана), воздушных передач (капсула Маррея), методы регистрации кровенаполнения органов и их объема (плетизмограф Моссо). Получаемые при таких регистрациях кривые обычно называют **кимограммами**.

Физиологами были изобретены методы сбора слюны (капсулы Лешли — Красногорского), позволившие изучить ее

состав, динамику образования и секреции, а в последующем — роль в поддержании здоровья тканей ротовой полости и развитии заболеваний. Разработанные методы измерения силы давления зубов и ее распределения на отдельных участках зубной поверхности позволили проводить количественное определение силы жевательных мышц, характер прилегания жевательной поверхности зубов верхней и нижней челюстей.

Более широкие возможности в изучении физиологических функций организма человека и животных появились после открытия итальянским физиологом Л. Гальвани электрических токов в живых тканях.

Регистрация электрических потенциалов нервных клеток, их отростков, отдельных структур или целого головного мозга позволила физиологам понять некоторые механизмы функционирования нервной системы здорового человека и их нарушений при неврологических заболеваниях. Эти методы остаются одними из наиболее распространенных при изучении функций нервной системы в современных физиологических лабораториях и клиниках.

Запись электрических потенциалов сердечной мышцы (электрокардиография) позволила физиологам и клиницистам не только понять и глубоко изучить электрические явления в сердце, но и применить их на практике для оценки работы сердца, раннего выявления ее нарушений при заболеваниях сердца и контроля эффективности проводимого лечения.

Регистрация электрических потенциалов скелетной мускулатуры (электромиография) позволила физиологам изучить многие стороны механизмов возбуждения и сокращения мышц. В частности, электромиография жевательных мышц помогает стоматологам объективно оценить состояние их функции у здорового человека и при ряде нервно-мышечных заболеваний.

Нанесение умеренных по силе и продолжительности внешних электрических или электромагнитных воздействий (стимулов) на нервную и мышечную ткани не вызывает повреждения исследуемых структур. Это позволяет успешно использовать их не только для оценки физиологических ответных реакций на

воздействия, но и для лечения (электростимуляция мышц и нервов, транскраниальная магнитная стимуляция мозга).

На основе достижений физики, химии, микроэлектроники, кибернетики в конце XX в. создались условия для качественного усовершенствования методов физиологических и медицинских исследований. Среди этих современных методов, позволивших еще глубже проникнуть в суть физиологических процессов живого организма, оценить состояние его функций и выявить их изменения на ранних этапах заболеваний, выделяются визуализационные методы исследования. Это ультразвуковое зондирование сердца и других органов, рентгеновская компьютерная томография, визуализация распределения в тканях короткоживущих изотопов, магниторезонансная, позитронно-эмиссионная и другие виды томографии.

Для успешного использования методов физиологии в медицине были сформулированы международные требования, которые должны были выполняться при разработке и внедрении методов физиологического исследования в практику. Среди этих требований важнейшими являются:

- безопасность исследования, отсутствие травматизации и повреждений исследуемого объекта;
- высокая чувствительность, быстрое действие датчиков и регистрирующих устройств, возможность синхронной регистрации нескольких показателей физиологических функций;
- возможность длительной регистрации исследуемых показателей. Это позволяет выявлять цикличность течения физиологических процессов, определять параметры циркадианных (околосуточных) ритмов, выявлять наличие пароксизмальных (эпизодических) нарушений процессов;
- соответствие международным стандартам;
- малые габариты и вес приборов позволяют проводить исследования не только в стационаре, но и в домашних условиях, при выполнении работы или занятиях спортом;



- использование компьютерной техники и достижений кибернетики для регистрации и анализа получаемых данных, а также для моделирования физиологических процессов. При использовании компьютерной техники резко сокращаются временные затраты на регистрацию данных, их математическую обработку, появляется возможность выделить больше информации из получаемых сигналов.

Однако несмотря на ряд достоинств современных методов физиологического исследования, корректность определения показателей физиологических функций во многом зависит от качества образования медицинского персонала, от знания сущности физиологических процессов, особенностей датчиков и принципов работы используемых приборов, умения работать с больным, давать ему инструкции, следить за ходом их выполнения и корректировать действия пациента.

Результаты разовых измерений или динамических наблюдений, выполненных разными медицинскими работниками у одного и того же пациента, не всегда совпадают. Поэтому сохраняется проблема повышения надежности диагностических процедур, качества исследований.

Качество исследования характеризуется точностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью измерений.

Определяемая при исследовании количественная характеристика физиологического показателя зависит как от истинной величины параметра этого показателя, так и ряда погрешностей, вносимых прибором и медперсоналом. Эти ошибки называют **аналитической вариабельностью**. Обычно требуется, чтобы аналитическая вариабельность не превышала 10% от измеряемой величины. Поскольку истинное значение показателя у одного и того же человека может меняться в связи с биологическими ритмами, погодными условиями и другими факторами, то для обозначения таких изменений введен термин **внутри индивидуальные вариации**. Различие одного и того же показателя у разных людей называют **межиндивидуальными**

**вариациями.** Совокупность всех ошибок и колебаний параметра называют **суммарной вариабельностью.**

### **Функциональная проба**

Важная роль в получении информации о состоянии и степени нарушения физиологических функций принадлежит так называемым функциональным пробам. Вместо термина "функциональная проба" часто применяется "тест". Выполнение функциональных проб — тестирование. Однако в клинической практике термин "тест" применяется чаще и в несколько более расширенном смысле, чем "функциональная проба".

**Функциональная проба** предполагает исследование физиологических показателей в динамике, до и после выполнения определенных воздействий на организм или произвольных действий испытуемого. Наиболее часто используются функциональные пробы с дозированной физической нагрузкой. Выполняются также пробы входными воздействиями, в которых выявляются изменения положения тела в пространстве, натуживание, изменение газового состава вдыхаемого воздуха, введение медикаментозных препаратов, прогревание, охлаждение, питье определенной дозы щелочного раствора и многие другие показатели.

К числу наиболее важных требований, предъявляемых к функциональным пробам, относятся надежность и валидность.

**Надежность** - возможность выполнения теста с удовлетворительной точностью специалистом средней квалификации. Высокая надежность присуща достаточно простым тестам, на выполнение которых мало влияет окружающая среда. Наиболее надежные тесты, отражающие состояние или величину резервов физиологической функции, признают **эталонными, стандартными или референтными.**

Понятие **валидность** отражает соответствие теста или метода своему назначению. Если вводится новый тест, то его валидность оценивается путем сопоставления результатов, получаемых с помощью этого теста, с результатами ранее признанных, референтных тестов. Если нововведенный тест позволяет в большем числе случаев найти правильные ответы на

поставленные при тестировании вопросы, то этот тест обладает высокой валидностью.

Применение функциональных проб резко увеличивает диагностические возможности лишь в случае корректного выполнения этих проб. Их адекватный подбор, выполнение и трактовка требуют от медицинских работников обширных теоретических знаний и достаточного опыта выполнения практических работ.

## **МЕТОДЫ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Сбор, описание и фиксацию гербарного материала проводят по традиционным методикам.

Флористический анализ осуществляется на принципе рассмотрения численного состава ведущих семейств в сравнительном аспекте их систематической структуры и уровня видового богатства (Мальшев, 1975 Шмидт, 1974, 1980).

Латинские названия приводятся в соответствии с последней сводкой С.К. Черепанова (1995).

Для выявления географической структуры использована система геоэлементов флоры Кавказа (Н.Н Портениер, 2000) на основе современного районирования (Тахтаджян, 1978, 1986).

При рассмотрении биоэкологической структуры исследуемой флоры приведены следующие виды анализов: анализ жизненных форм по системе К. Раункиера (1934), И. Серебрякова (1964).

Работа по составлению гербария включает следующие этапы: сбор растения, способы засушивания, монтировка.

**Сбор растений.** Растения для гербария собирают в любое время дня в фазе цветения, начиная с ранней весны и кончая поздней осенью, обязательно в сухую погоду. Как правило, берут неповрежденные цветущие растения. Затем подземные органы растений освобождают от почвы. Выкопанные и освобожденные от почвы растения

закладывают в «рубашку», расположив ботаническую папку обязательно на ровном месте. Растение укладывают на правой стороне «рубашки» (1 лист переворачивают обратной стороной), потом вкладывают черновую этикетку. Нужно иметь в виду, что в «рубашку» помещают растения одного вида с газетными прокладками между ними. Высокие побеги перегибают под острым углом. Растения с невысокими побегами укладывают в «рубашку» по несколько экземпляров. Несколько (2-3) экземпляров каждого вида берут для морфологического описания и определения растения. Папку закрывают и затягивают шнуром.

В этикетке указывают:

1. местонахождение растения (область, район, географический пункт, где собрано растение);
2. местообитание, т.е. растительное сообщество, из которого взято растение (лес, луг поле, болото и т.д.);
3. обилие (очень много, много, мало);
4. дату сбора (число, месяц, год);
5. фамилию лица, собравшего растения.

После определения растения чернилами и тушью заполняют чистую этикетку. Добавляют название семейства, рода, вида, к которому принадлежит растение, а затем все переносят с черновой этикетки.

Редкое растение сохраняют, описывают на месте. Каждый вид собирают в количестве необходимом для заполнения трёх гербарных листов: один гербарный лист для определения, второй для дневника, третий направляют на проверку преподавателю.

**Засушивание растений.** Собранные растения, предназначенные для гербария, тотчас после экскурсии в лаборатории аккуратно перекалывают из папки в ботанический пресс. При этом растения еще раз расправляют, развертывая «рубашки». Если листья

налегают друг на друга, то между ними делают прокладки из кусочка бумаги.

При перекладке «рубашек» с растениями из папки в пресс, между ними делают прокладки из «рубашек» без растений.

Чтобы сушка проходила быстрее, в один пресс вкладывают не более 15-20 «рубашек» с растениями.

Пресс с растениями туго затягивают веревкой.

Для просушивания растений пресс подвешивают в хорошо проветриваемом и желательном солнечном месте. После захода солнца пресс переносят в закрытое помещение. В дождевую погоду растения в прессе сушат в теплом помещении.

Ежедневно растения в прессе просматривают и меняют «рубашки». Влажные «рубашки» просушивают различными способами и используют вновь.

**Монтировка гербария.** Высушенные и ботанических прессах растения монтируют на гербарном листе из тонкого картона или плотной бумаги размером 42 x 28см.

Растения на гербарном листе монтируют двумя способами: наклеиванием и пришиванием.

### **Методика флористических исследований.**

Главной целью флористических исследований является, как уже указано выше, ознакомление с флорой, т.е. с совокупностью растений известного района. При первоначальных исследованиях совершенно безразлично, где мы начнем знакомиться с растениями и собирать их; для человека, впервые приступающего к знакомству с флорой, важно узнать как можно больше растительных видов, и сделает ли он это в лесу, в поле, или у себя на дворе и в саду, - в конце концов совершенно все равно. Однако, нужно постоянно помнить, что конечная задача - узнать все растения данного района, где бы они ни росли: в лесу, в поле, на сорных местах и пр. Теперь спросим себя, каково снаряжение для флористических экскурсий? Оно очень просто и состоит из следующих предметов:

1. Ботаническая папка. Ее можно сделать из 2-х листов плотного картона (чем плотней картон, тем лучше) размера 50\*35 см. с двумя продернутыми тесемками для затягивания (желательна, так называемая, сапожная тесьма). Хорошо, если у папки с наружной стороны крепко пришиты два кольца, через которые продет длинный ремень для ношения папки через плечо; без такого ремня, при большом наполнении папки, очень устает рука во время длинных переходов (см. рис. № 1).

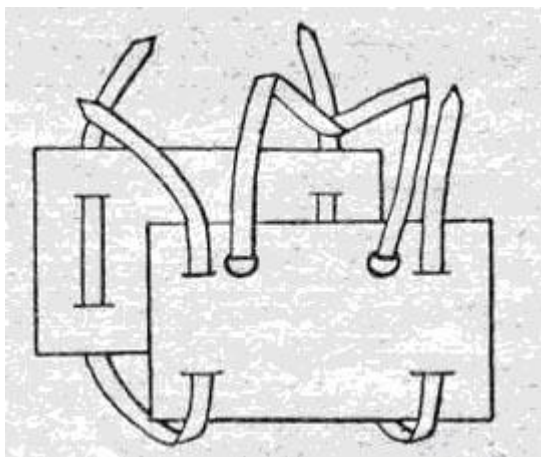


Рис. № 1.

2. Ручной совок или лопатка для выкапывания растений; но лучше вместо лопатки брать с собой широкую столярную или токарную (с косым острием) стамеску (см. рис. № 2). Совок или лопатка, если они легки, часто ломаются; если же брать такие, которые сломать нельзя, то они очень тяжелы, а стамеска легка, и сломать ее нельзя; кроме того, она хорошо режет землю, и ее удобно носить за голенищем сапога (острием вверх!). Небольшое практическое замечание: лопатку (или стамеску) необходимо привязать на довольно длинной веревке к сапожному ушку (или поясу), иначе очень быстро лопатка будет

потеряна (особенно часто теряются лопатки после выкапывания какого-либо интересного редкого растения).

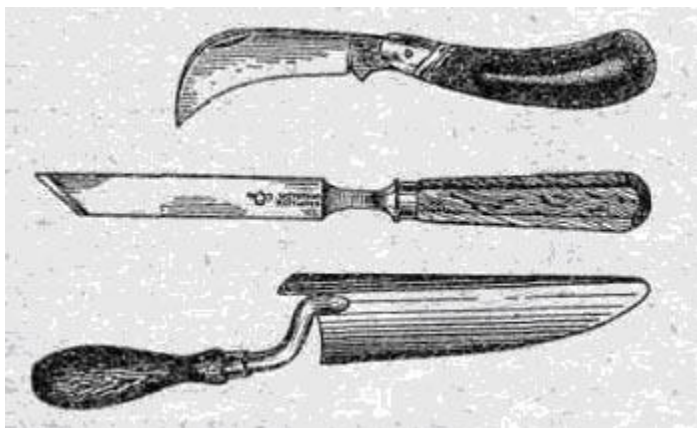


Рис. № 2.

3. Карманная складная лупа, увел. 8\*8 или 10\*10 (рис. № 3).

4. Хороший складной перочинный нож или садовый нож (см. рис. № 2).

5. Записная книжка с карандашом. Она не должна быть небольшого формата в роде блокнотов и проч., так как может легко выскользнуть из кармана; желательно,- чтобы она была размеров бокового кармана куртки и была потяжелее, чтобы все время чувствовать ее присутствие. Карандаш должен быть к книжке привязан на тонком шнурке.

6. Чековая книжка средних размеров или же пачка нарезанной белой бумаги для этикеток.

7. Компас, необходимый особенно в лесных местностях.

8. Карта исследуемой местности возможно более крупного масштаба - 2 или 3 версты в дюйме, в крайнем случае - 10 верст в дюйме.

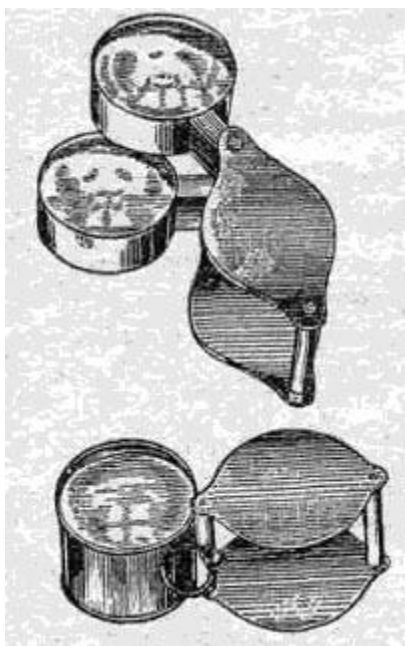


Рис. № 3.

9. Необходимое количество бумаги для закладывания растений в папку (о качестве бумаги см. ниже).

Вот и все незамысловатое снаряжение флориста. В крайнем случае, можно даже обойтись без лупы, компаса и карты, но ботаническая папка с достаточным количеством бумаги, лопатка и записная книжка с карандашом - это минимум, без которого никакая флористическая экскурсия невозможна. Некоторые начинающие берут с собой на экскурсию какой-либо "определитель", чтобы на месте сбора определять растения. Это не совсем удобно, не говоря о том, что определение растений отнимает очень много времени; но, кроме того, при этом приходится таскать с собой еще довольно увесистую книгу, как, например: "Флора Средней России" - Маевского, так как мелких хороших карманных определителей у нас пока еще нет. Лучше определять растения по возвращении



домой или же оставлять определение до зимы, когда под рукой можно иметь больше руководств.

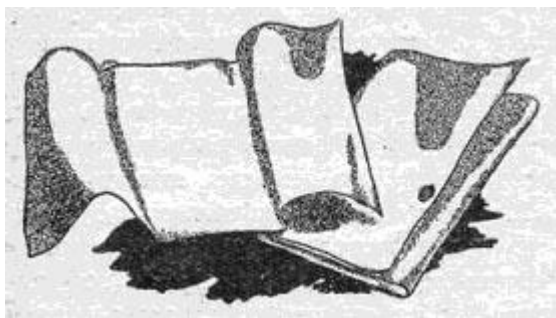


Рис. № 4.

Что касается до бумаги, в которую на экскурсиях закладываются растения в папке, то лучше всего употреблять обыкновенную серую оберточную (неприклеенную) бумагу или, в крайнем случае, просто газетную. Все листы бумаги должны быть одинакового формата, при чем, в случае оберточной, нужно брать оберточную бумагу не резаную, а большими листами, и складывать ее так, чтобы каждый лист запахивался справа и слева (рис. № 4); в этом случае положенное растение не будет выскальзывать из бумаги, как это бывает, если лист закрывается только с одной стороны. Все листы должны складываться аккуратно и по одному типу, в противном случае может получиться беспорядочная куча бумаги.

Как собирать растения? Перед отправлением на экскурсию бумагу (число листов бумаги зависит от предполагаемой продолжительности экскурсии и характера экскурсии и определяется опытом) положить в папку, несколько смочить, окропляя листы водой, при чем бумага должна быть не мокрая, а слегка сырая. Это делается для того, чтобы нежные растения, положенные в бумагу, во время более продолжительных экскурсий не слишком завядали, а то, возвратись домой, часто бывает трудно расправить увядшие

части растений. Если же их положить в сырую бумагу, то они сохраняют свежесть иногда более суток. Особенно рекомендуется смачивать бумагу в южных местностях, при чем нередко приходится делать это и на самой экскурсии, если день очень жаркий.

В папку следует взять несколько листов и обыкновенной писчей бумаги для нежных подводных растений (см. ниже). Очень полезно иметь в папке тонкий лист картона, при помощи которого отделять листы бумаги с уже вложенными растениями от листов бумаги еще пустых; в противном случае бумага в папке перемешивается, и иногда не сразу найдешь пустой лист бумаги для закладки растения.

Какие растения собирать на экскурсии? Начинаящий должен собирать все, что только встречается, даже самые обычные растения, при чем, как правило, нужно брать по несколько экземпляров каждого вида. Беря то или иное растение, нужно брать не первый попавшийся экземпляр, а стараться выбрать экземпляры более хорошие, т. е. не поврежденные животными или человеком; это часто упускается из вида, и в гербарии нередко можно встретить очень плохие экземпляры. Однако, если при поисках хороших экземпляров в данном месте их не удастся найти, то нужно взять то, что есть, так как может случиться, что этого растения мы больше уже не встретим. Здесь же вообще можно указать на одно крайне важное правило: брать растение сейчас же, не откладывая до другого раза. Каждый флорист знает по своему опыту, насколько это правило действительно важно.

При сборе растений ни в коем случае их нельзя срывать, а надо тщательно выкапывать, по возможности, со всеми подземными органами, так как часто при определении именно эти последние играют важную роль (луковицы, корневища, подземные побеги и проч.). Выкопав растение, нужно тщательно отряхнуть приставшую к корням землю; если есть поблизости ручей или лужа, то лучше всю приставшую землю отмыть; вообще нужно стараться это сделать возможно тщательнее, так как в противном случае получаются неопрятные гербарные

экземпляры, да и, кроме того, при сушке растения могут пожелтеть, особенно, если почва была сырая.

Далее растение укладывают в папку в отдельный лист бумаги; если растение крупнее соответствующего листа и не укладывается в него, то его перегибают в два-три раза. Если растение слишком велико, например, зонтичные - выше человеческого роста, то его разрезают на части и укладывают уже эти отдельные части; от таких растений нужно брать верхнюю часть стебля с цветками и соцветиями, среднюю часть стебля с листьями и корневые листья. В общем же, от крупных растений нужно брать все их характерные части. При закладывании растений в бумагу, нужно стараться возможно лучше их расправить; правда, окончательная расправка производится уже после возвращения домой или на место ночлега, однако, предварительная расправка обеспечивает наилучшие результаты. Когда растение заложено, то вместе с ним нужно класть маленькую бумажку - "этикетку" с текущим номером и под тем же номером заносить в записную книжку все данные об этом растении. Очень удобно пользоваться при этом обыкновенной чековой книжкой, вкладывая отрывной листок книжки в лист с растением, а на корешке книжки делая все необходимые записи.

Обязательны такие данные: местонахождение - губерния, уезд, село и проч. местообитание - лес, опушка, луг, болото и т. д.; время сбора и фамилия сборщика. Вообще же, чем подробнее записанные сведения, тем лучше. Если мы пользуемся для этикеток отрывными листками чековой книжки, то более полные сведения сверх того заносятся в записную книжку, где дается, напр., схематический план той или иной интересной местности, подробно описываются маршрут и путевые впечатления и т. д.

К сказанному нужно добавить, что растение закладывается в папку сейчас же после того, как оно выкопано и отмыто; ни в коем случае недопустимо ожидать, пока наберется ряд растений, которые уже затем закладываются все вместе; в самом деле, многие растения очень быстро вянут, а, закладывая

уже подвявшие растения, их как следует расправить очень трудно, а иногда невозможно.

Далее, нужно поставить себе за правило при закладывании растения каждый раз раскрывать папку, кладя ее на землю, а не засовывать растения на ходу (лишь с одной стороны приоткрывая папку). Только в первом случае можно получить хорошие результаты. Вообще же при сборе растений необходима самая сугубая тщательность.

Подводные нежные растения нужно собирать, пользуясь несколько иными приемами. Именно, берут лист писчей бумаги, погружают его в воду и под водой приблизительно на глубине 1 см. или даже менее кладут на лист водяное растение (в воде растение легко расправляется на бумаге) и, когда оно достаточно расправлено, начинают медленно поднимать из воды один край бумаги, постепенно вынимают всю бумагу, и растение остается на ней хорошо расправленным. Дав воде достаточно стечь, лист с растением укладывают в папку. Нежные водяные растения плотно пристают к писчей бумаге и вместе с последней поступают в гербарий.

Фитоценологические исследования требуют значительной предварительной подготовки, прежде всего, знание флоры, т.е. растительных видов, так как при описании сообществ мы должны составлять списки имеющихся здесь видов; списки составляются непосредственно в поле, и ясно, что здесь нет времени для определения многочисленных растений сообществ: все эти растения мы должны знать заранее. Конечно, как бы мы ни хорошо знали флору, но всегда мы можем встретить незнакомые виды (или, чаще, незнакомые формы видов), - в этом случае эти виды отмечаются в списке особыми условными номерами. Во всяком же случае несомненно, что точность и полнота фитосоциологических исследований находится в прямой зависимости от суммы флористических познаний исследователя: познание флоры есть первая и необходимая ступень всякого фитоценолога. Как это ни очевидно, но иногда это забывается, и "геоботаник" нередко приступает к своим геоботаническим изысканиям при 50% незнакомых видов, при

чем и другие 50% не так уже хорошо известны. Результаты: списки неполны и названия растений неверны.

Помимо хорошего знания флоры, для успешности фитоценологических исследований совершенно необходима предварительная литературная подготовка. Важно знакомство с геологией, геоморфологией, почвами, климатом.

Необходимо составлять свои маршруты так, чтобы комбинировать пересечения водоразделов с изучением долин рек, оврагов и проч. Нужно при этом заметить, что если сообщества расчлененных местностей наиболее разнообразны, то сообщества водораздельных, ровных пространств представляют очень большое значение, так как здесь мы имеем наиболее полное отражение общих физико-географических условий данной зоны, данной местности; поэтому подобные сообщества называются зональными, и они должны являться основными моментами исследования (на севере - зональными сообществами будут лесные, на юге - степные).

Основной единицей фитоценологии, подобно тому, как "вид" есть основная единица систематики и флористики является "ассоциация".

Однако, практически при исследованиях мы имеем дело не с ассоциациями, а лишь с конкретными, отдельными участками этих ассоциаций (равным образом и флорист имеет дело в природе не с видами, а лишь с особями). Так, напр., если на каком-либо лугу мы встретим хорошо выраженный участок с господством лисохвоста и с рядом сопутствующих ему растений, то пред нами не ассоциация лисохвоста, а лишь один конкретный участок этой ассоциации. В других частях луга мы можем встретить совершенно подобные же участки, и только совокупность их мы можем назвать ассоциацией. Итак, ассоциация познается путем исследования и сопоставления отдельных ее участков и не может быть непосредственным объектом описаний при полевых работах; описываются лишь отдельные ее участки.

Для успешности описаний прежде всего нужно путем ряда маршрутов, так сказать, набить глаз и научиться

распознавать ассоциации; луг, например, состоит не из одной ассоциации, а из большого числа этих последних; болото является целой совокупностью ассоциаций.

При поверхностном взгляде на луг, бросается в глаза неоднородность растительности различных участков, здесь каждое пятно представляет собой особую ассоциацию, вернее, ее участок. Каждая ассоциация имеет определенную физиономию, "физиономичность" - это одно из основных свойств ассоциации.

Наличие разных ассоциаций связано с различием внешних условий (формами рельефа, условиями влажности и т. д.). Чем разнообразнее условия, тем на данной площади мы можем встретить большее число ассоциаций. Особенно наглядно на лугах, где бугры (гривы) большей или меньшей высоты чередуются с понижениями, старицами и т. д., создавая иногда очень сложный рельеф на сравнительно небольшой площади.

При своих описаниях участков мы должны придерживаться таких правил:

1) участок должен быть совершенно однородным по своей растительности (определенная физиономия) и условиям существования;

2) должен наиболее приближаться к природным условиям, будучи возможно менее измененным человеком.

3) Описывать природные участки в их естественных границах, т.-е. участки различные по величине, так как в природе размеры "участков ассоциации" крайне разнообразны (начиная от очень ничтожных размеров до весьма больших), - "метод естественных участков".

4) Описывать искусственно выделенные площадки внутри естественных участков ассоциации и притом площадки определенных размеров - "метод пробных площадок".

Само собой понятно, что при своих описаниях желательно, по возможности, ознакомиться с различными типами растительности: лес, луг, болото и проч., в дальнейшем же можно остановиться на одном каком-либо типе, изучая его уже более подробно.

Метод естественных участков имеет то преимущество, что при описаниях больших участков он нас более приближает к самой ассоциации (которая есть совокупность участков), так как на небольших участках число встречающихся растений иногда очень невелико: число видов, как правило, возрастает с величиной участка. Таким образом, описывая большие естественные участки, мы получаем более полные списки, более приближающиеся к спискам ассоциаций.

С другой стороны, метод искусственно выделенных "пробных площадок" имеет за себя то, что здесь мы можем ввести определенные размеры площадок и, таким образом, ввести однородность описаний и вместе с тем сделать вполне возможным сравнение различных описаний. Эта сравнимость является очень важным моментом в различных отношениях и не может быть вполне осуществима при описаниях естественных участков; мы, конечно, можем сравнивать участки различных размеров, но это сравнение будет далеко не точным.

Оптимальный размер пробных площадей зависит от богатства сообщества, его неоднородности и других факторов. При описании растительности на фитоценотическом уровне используют площадки 2 x 2 м, 5 x 5 м, 10 x 10 м, 20 x 20 м. При оценке биоразнообразия важен фиксированный размер площадок в разных сообществах – только в этом случае можно получить сравнимые данные о видовой насыщенности фитоценозов. При оценке разнообразия растительности лесных территорий наиболее часто используют площадки 10 x 10 м. Однако, не всегда бывает в природе, возможно брать подобные площадки со всеми сторонами в 10 метров; это осуществимо лишь в тех случаях, когда участки ассоциаций располагаются на ровных местах; но представим себе склон, даже очень пологий, - здесь растительность, по мере понижения склона, значительно меняется, и если взять 10 метров по склону сверху вниз то мы выделим пробную площадку с растительностью неоднородной (сверху вниз сменяется ряд ассоциаций), соединяющей в себе, возможно, растительные элементы двух соседних ассоциаций.

В подобных случаях мы берем площадки 20\*5 метров, 25\*4, 50\*2 и т. д., в зависимости от того, какова крутизна данного склона, и вообще каковы данные конкретные условия. Таким образом, на склонах сторона пробной площадки, идущая параллельно склону, должна быть всегда длинней; то же самое имеет место и в тех случаях, когда описываемый участок протягивается длинной лентой, что бывает на дне оврагов, по берегам рек и т. д. Итак, руководствуясь всеми данными указаниями, пробная площадка у нас заложена.

Как вести ее описание, и какие моменты нужно выделить в первую очередь?

Так как, по наиболее принятому определению ассоциации, она характеризуется тремя главными признаками: 1) физиономией, 2) флористическим составом, 3) определенными условиями существования, то, очевидно, эти три признака должны найти выражение при наших описаниях.

Начнем прежде всего с флористического состава пробной площадки, т.-е. с выяснения списка находящихся здесь растительных видов. Этот список должен быть точным и исчерпывающим, - вот для чего необходимо предварительное знание растительных видов. Список должен содержать в себе не только цветущие виды, но все виды, в каком бы состоянии они здесь ни находились, для чего необходимо умение распознавать растения по листьям, по плодам, по проросткам и т. д. Список не полный обычно никакого значения не имеет.

Кроме полноты списка, необходима, как уже указано, его точность, т.-е. точное определение видов. Если при составлении списка некоторые растения вызывают сомнения, их необходимо взять в гербарий; вообще же принять за правило: записывать только то, в чем нет ни малейших сомнений, все остальное - брать в гербарий неизвестные виды, но вообще все виды данной описываемой площадки, так как только в этом последнем случае список всегда может быть проверен; каждое собранное растение является непреложным документом.

Теперь, как составлять список в поле? К какому порядку или в какой последовательности записывать растения?



Можно, конечно, записывать подряд все растения, по мере того, как нам будут попадаться все новые и новые виды, т.-е. составить один список для каждой пробной площадки; однако, практичней и важней в некоторых отношениях сразу же, в поле, подразделить наши виды на площадке на некоторые группы, и эти последние составлять отдельно. По различным соображениям, желательно подразделять список на такие отдельные списки: 1) злаки, 2) бобовые, 3) осоки, 4) разнотравие, 5) мхи; если мы описываем площадку в лесу, то отдельно составляется список деревьев и кустарников.

Поступая указанным образом, мы делаем наш список более легко обзриваемым и, кроме того, экономим время, так как сразу же на месте подразделяем список на группы и делаем то, что в большинстве случаев приходится делать потом при домашней обработке списков. Легкая обзриваемость списка нужна, во-первых, для сравнения его с другими, а, во-вторых, очень помогает обнаружить неполноту его. В самом деле, нередко те или иные растения не попадают в список, что особенно часто бывает для злаков, которые молодыми исследователями различаются плохо; тогда у нас в группе "злаки" окажется один вид, а, может быть, не будет ни одного. Уже это одно обстоятельство даст указания на пропуски и заставит особенно внимательно заняться отысканием на площадке злаков. Вообще же нужно указать на то, что между числом видов указанных групп для различных сообществ наблюдаются определенные соотношения, и, установивши в двух-трех случаях эти соотношения, при составлении дальнейших списков беглый даже взгляд на списки различных групп иногда обнаруживает неполноту той или другой группы, понуждая, таким образом, к дополнительному исследованию.

Количественный учет стремится выяснить обилие того или иного вида, т.-е. в идеале число экземпляров (или стеблей); однако, такой точный учет представляет очень большую трудность, да и вряд ли фактически осуществим на сравнительно большой площадке в 100 кв. метров, не говоря о том, что основная единица учета - экземпляр - не всегда является строго

определенной. В самом деле если экземпляр какого-либо однолетнего растения или растения, образующего дерновину, представляет нечто вполне обособленное, то в тех случаях, когда растение снабжено побегами подземными или надземными, обычно мы не можем сказать, где начинается один экземпляр и кончается другой, так как все эти экземпляры связаны, или были связаны побегами между собой; да и в случае дерновинных растений мы нередко видим, что дерновина начинает делиться или уже распалась на ряд более мелких дерновин, при чем, конечно, наблюдаются и все промежуточные, стадии.

Так как подобный учет крайне труден и все же не дает точных результатов, чаще пользуются более простым методом, который является в достаточной мере субъективным, но в общем дает довольно хорошие результаты. Мы имеем в виду метод, предложенный немецким ученым Друде (Drude), где различные ступени "обилия" представлены таким образом:

soc (sociales) - данное растение образует фон, встречаясь в массах, при чем надземные части смыкаются;

cop. (copiosae) - растение встречается в больших количествах, однако не доминирует и фона не дает. Иногда обозначение cop. расчлняют на три ступени: cop.<sup>3</sup>, cop.<sup>2</sup>, cop.<sup>1</sup>, по степени убывания обилия-очень обильно, обильно, довольно обильно; однако все же в случае большого обилия (cop.<sup>3</sup>) доминирования не наблюдается;

sp. (sparsae) - растение встречается в небольших количествах, вкраплено в основной фон из растений предыдущих категорий;

sol. (solitariae) - встречается в очень малых количествах, единичными экземплярами.

Иногда еще пользуются значком un. (unicum) для растений, которые на данной площадке встречаются в единственном экземпляре.

Способ Друде мы считаем наиболее практичным среди ряда других аналогичных, и, к тому же, он у нас очень сильно прижился (в некоторых других странах пользуются чаще другими обозначениями; так, в Финляндии употребляют 10-

балльную систему, при чем 10 соответствует soc, а 1 - un., с восемью промежуточными ступенями).

Итак, список растений пробной площадки снабжается отметками обилия для каждого вида (в нашем случае производится так назыв. "квалификация по Друде"). Как отмечать степень обилия - одновременно с составлением флористического списка или после того, как список уже составлен? Мы считаем более целесообразным последнее. В самом деле, когда мы записываем то или иное растение, мы можем учесть степень обилия этого вида только в данном пункте нашей площадки, однако, степень обилия может варьировать по всему пространству площадки. Раз степень обилия может варьировать, то естественно, что общее представление об обилии каждого вида создается только после ознакомления со всей площадкой, т.-е. после того, как будет составлен флористический список во всей его полноте; тогда на основании наших общих впечатлений ставится та или иная отметка, при чем вполне возможны и промежуточные ступени, как, напр., soc.-cop. или cop.-soc. (эти два обозначения не равноценны, так как первым ставится значок, имеющий большее значение), sp.-cop., sol.-sp. и т. д.

При обозначении обилия по способу Друде, в дополнение к приведенным значкам, употребляют еще значок gr. (*gregariae*), указывающий, что растения встречаются не разбросанными экземплярами, а группами, при чем значок gr. нужно комбинировать с другими обозначениями, напр., cop.-gr., т.-е. растение встречается обильно, но группами; sp.-gr. - группы встречаются рассеянно; sol.-gr. - группы попадают лишь единично и т. д. Однако, понятие gr. уже не относится к признаку, "обилие", а касается другого признака, именно способности различных видов произрастать не отдельными особями, а группами особей, при чем эти группы могут быть больших или меньших размеров. Впрочем, мы здесь не будем более подробно касаться этого вопроса.

приведены пример организации полей бланка геоботанического описания и наиболее широко распространенные шкалы обилий видов – О. Друде и Й. Браун-Бланке (табл. 1.1).

*Таблица 1.*

**Шкалы обилий видов О.Друде и Й.Браун-Бланке**

Шкала О.Друде	Шкала Й.Браун-Бланке
soc – растения смыкаются	г – вид чрезвычайно редок с незначительным покрытием
надземными частями	+ – вид редок, степень покрытия мала
сор3 – растения очень обильны	1 – число особей велико, покрытие мало или наоборот
сор2 – растения обильны	2 – число особей велико, покрытие 5–25%
сор1 – растения довольно обильны	3 – число особей любое, покрытие 25–50%
sp – растения редки	4 – число особей любое, покрытие 50–75%
sol – растения единичны	5 – число особей любое, покрытие более 75%

Сновными при описании площадки являются изученными такие моменты:

- 1) полный флористический состав;

- 2) количественные отношения видов;
- 3) общая физиономия растительного покрова;
- 4) фенологические стадии.

Дальнейшим очень важным моментом при описании является ярусность, которая в сущности определяет строй данной ассоциации и объясняет присутствие тех или иных видов. В самом деле, в растительной ассоциации подбираются растения различной потребности к свету, влажности и проч., что возможным является только в том случае, если эти растения различной высоты, распадаясь в общем на ряд ярусов; растения нижних ярусов, напр., леса, могут существовать до тех пор, пока сохраняется ярус деревьев, их затеняющий.

Особенно хорошо выражена ярусность в лесах, но нередко она представлена вполне отчетливо и в травянистых сообществах. Так, в лесу иногда можно различить семь ярусов:

1. (Яр.<sup>1</sup>). Ярус высоких деревьев, выше 6 метров.
2. (Яр.<sup>2</sup>) - ярус менее высоких деревьев до 6 метров высоты.
3. (Яр.<sup>3</sup>) - ярус кустарников до 6 метров высоты.
4. (Яр.<sup>4</sup>) - ярус высоких травянистых раст. до 8 децим. высоты.
5. (Яр.<sup>5</sup>) - ярус средних травянистых раст. до 3 децим. высоты.
6. (Яр.<sup>6</sup>) - ярус низких травянистых раст. до 1 децим. высоты.
7. (Яр.<sup>7</sup>) - ярус напочвенных раст. (мхи) до 3 см. высоты (Для травянистых сообществ мы естественно будем иметь 4 яруса, причем наиболее высокий и здесь обозначается 1-м, в лесу же он является 4-м).

Пример описания яруса:

*Alopecurus pratensis* soc. (яр.<sup>1</sup>) (+  
*Trifolium pratense* sp. (яр.<sup>2</sup>) сор.1 (яр.3) О(  
*T. Repens* сор.3 (яр.<sup>3</sup>) -) и т. д.

Для большей наглядности желательно представлять соответственные отметки в вертикальных столбцах, для чего

нужно предварительно разграфить записную книжку на клеточки или же иметь готовые тетрадки по клеточкам. Теперь нам остается сделать отметки о высоте и густоте травостоя на пробной площадке.

Высота обозначается в сантиметрах, при чем делается несколько отдельных измерений в разных частях площадки, а затем берется среднее из этих измерений; кроме того, желательно указывать отдельно наиболее высокие, выдающиеся над общим травостоем, экземпляры тех или иных видов.

Что касается густоты травостоя, то его можно обозначать как густой, довольно густой, редкий и т. д., однако, подобные обозначения достаточно субъективны, поэтому и здесь желательно пользоваться более точным методом; в качестве такового можно предложить следующий, описываемый здесь нами впервые, результаты которого тоже могут быть выражены в сантиметрах.

Пример сводки:

Название растения	Ярус	Встречаемость	Обилие	Степень покрытия	Жизненность	Фенологич. стадия
<i>Alopecurus pratensis</i>	1. Яр.	92	cop.	5-		О
<i>Poa palustris</i>	2. Яр.	30	sp.	2+		)
<i>Triticum repens</i> и т. д.	2. Яр.	26	sol.-sp.	2		-

Обычно ассоциацию называют по тем растениям, которые играют в ней доминирующую роль и которые определяют ее физиономию; в древесных ассоциациях при этом, конечно, в первую очередь берется порода, определяющая самое

насаждение (напр., сосна, ель и проч.), а затем сюда же присоединяется и наиболее характерное растение из подлеска или травянистого (вообще наземного) покрова. Так, напр., сосновый лес с обильным развитием черники (*Vaccinium Myrtillus*) обозначают так: ассоциация *Pinetum Myrtillosum*, при чем первое слово имеет окончание *etum*, а второе - *osum*. Другие примеры: *Pinetum callunosum* - бор с обилием вереска; *Piceaetum oxalidosum* - еловый лес с обильным развитием кислицы (*Oxalis ace-tosella*); *Quercetum carico-pilosum* - дубовый лес с осокой (*Carex pilosa*) и т. д.

### **Основные понятия научно-исследовательской работы**

**Аспект** - угол зрения, под которым рассматривается объект (предмет) исследования.

**Гипотеза** - научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких-либо явлений.

**Дедукция** - вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод о всей совокупности таких случаев.

**Идея** - определяющее положение в системе взглядов, теорий и т.п.

**Индукция** - вид умозаключения от частных фактов, положений к общим выводам.

**Информация:** - обзорная - вторичная информация, содержащаяся в обзорах научных документов; - релевантная - информация, заключенная в описании прототипа научной задачи; - реферативная - вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах; - сигнальная - вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения; - справочная - вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой-либо области знаний.

**Исследовательская специальность (часто именуемая как направление исследования)** - устойчиво

сформировавшаяся сфера исследований, включающая определенное количество исследовательских проблем из одной научной дисциплины, включая область ее применения.

**Категория** - форма логического мышления, в которой раскрываются внутренние, существенные стороны и отношения исследуемых предметов.

**Концепция** - система взглядов на что-либо, основная мысль, когда определяются цели и задачи исследования и указываются пути его ведения.

**Конъюнктура** - создавшееся положение в какой-либо области общественной жизни. Краткое сообщение - научный документ, содержащий сжатое изложение результатов (иногда предварительных), полученных в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Назначение такого документа - оперативно сообщить о результатах выполненной работы на любом ее этапе.

**Ключевое слово** - слово или словосочетание, наиболее полно и специфично характеризующее содержание научного документа или его части.

**Метод исследования** - способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием получения научных фактов. **Методология научного познания** - учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности. Научная дисциплина - раздел науки, который на данном уровне ее развития, в данное время освоен и внедрен в учебный процесс высшей школы.

**Научная тема** - задача научного характера, требующая проведения научного исследования. Является основным планово-отчетным показателем научно-исследовательской работы.

**Научная теория** - система абстрактных понятий и утверждений, которая представляет собой не



непосредственное, а идеализированное отображение действительности.

**Научное исследование** - целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий.

**Научное познание** - исследование, которое характеризуется своими особыми целями, а главное - методами получения и проверки новых знаний.

**Научный доклад** - научный документ, содержащий изложение результатов научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Опубликованной в печати или прочитанной в аудитории.

**Научный отчет** - научный документ, содержащий подробное описание методики, хода исследования (разработки), результаты, а также выводы, полученные в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы. Назначение этого документа - исчерпывающе осветить выполненную работу по ее завершению или за определенный промежуток времени.

**Научный факт** - событие или явление, которое является основанием для заключения или подтверждения. Является элементом, составляющим основу научного знания.

**Обзор** - научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Знакомит с современным состоянием научной проблемы и перспективами ее развития.

**Объект исследования** - процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для изучения. Предмет исследования - все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения. Принцип - основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.

**Проблема** - крупное обобщенное множество сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований. Различают следующие виды

проблем: - исследовательская - комплекс родственных тем исследования в границах одной научной дисциплины и в одной области применения; - комплексная научная - взаимосвязь научно-исследовательских тем из различных областей науки, направленных на решение важнейших народнохозяйственных задач; - научная - совокупность тем, охватывающих всю или часть научно-исследовательской работы; предполагает решение конкретной теоретической или опытной задачи, направленной на обеспечение дальнейшего научного или технического прогресса в данной отрасли.

**Теория** - учение, система идей или принципов. Совокупность обобщенных положений, образующих науку или ее раздел. Она выступает как форма синтетического знания, в границах которой отдельные понятия, гипотезы и законы теряют прежнюю автономность и становятся элементами целостной системы.

**Умозаключение** - мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.