

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А. С. Новосёлов

**ОСНОВЫ
НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Учебное пособие

ВОЛОГДА
2019

УДК 001.89(075)
ББК 72.5я73
Н74

Утверждено экспертным советом по учебным изданиям ВоГУ

Рецензенты:

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры лесного хозяйства
Вологодской государственной молочнохозяйственной
академии им. Н. В. Верещагина (ВГМХА)
В. С. Вернодубенко,

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры управления экономической
деятельностью и организации производства УИС
Вологодского института права и экономики (ВИПЭ) ФСИН России
А. С. Пестовский

Новосёлов, А. С.

Н74 Основы научных исследований : учебное пособие / А. С. Новосёлов ;
М-во науки и высш. образ. РФ, Вологод. гос. ун-т. – Вологда : ВоГУ,
2019. – 64 с. : табл.

ISBN 978-5-87851-842-0

В пособии представлен лекционный материал по вопросам организации научных исследований в НИИ и вузах. Рассмотрены теоретические основы проведения эмпирических исследований и теоретических работ. Приведены основные нормы этики научных исследований, даны рекомендации для оформления научной речи по результатам исследований, основные аспекты работы с научной литературой, электронными таблицами MS Excel и вопросы для коллоквиума по дисциплине.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

УДК 001.89(075)
ББК 72.5я73

ISBN 978-5-87851-842-0

© ФГБОУ ВО «Вологодский
государственный университет», 2019
© Новосёлов А. С., текст, 2019

ВВЕДЕНИЕ

Успехи в развитии любого государства в основном зависят от уровня технического прогресса, достигнутого в определённом периоде его развития. Задача технического прогресса – повысить производительность труда и эффективности использования материалов, машин и технологий. Уровень технического прогресса напрямую зависит от научных достижений и их реализации в сфере производства. Таким образом, именно научная деятельность выступает главным двигателем научно-технического прогресса, а проводники её в жизнь – учёные, кандидаты наук, соискатели учёных степеней, магистры, аспиранты и инженеры самых различных специальностей.

Работы исследователей и учёных породили новые материалы, нанотехнологии, атомную энергетику и лазерные лучи, способные резать высокопрочные материалы и транслировать тысячи телевизионных программ. Теория электромагнитного поля и исследования полупроводников стали основой магнитно-импульсной штамповки самой разнообразной радиоэлектронной аппаратуры, персональных и промышленных компьютеров, проникших во многие области техники. Освоение ближнего и дальнего космоса также стало возможным на основе работы целой «армии» учёных самых разнообразных специальностей. Сейчас нет такой технической сферы, которая не содержала бы в своей основе достижений науки.

Современность характеризуется тем, что наука превратилась в непосредственную производительную силу и играет главную роль в решении разнообразных практических задач. От бакалавров и магистров современное производство ожидает принятия квалифицированных инженерных решений при проектировании новых (или совершенствовании имеющихся) процессов, технологий и оборудования. Способность проводить научные исследования становится острой необходимостью, так как лишь с их помощью появляется возможность учитывать особенности конкретных условий производства (среды) и определять резервы повышения его эффективности. Обучение будущих специалистов своего дела должно включать не только изучение основ техники и технологии, но и методологии проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Высокая сложность задач, решаемых при реализации научных исследований, обуславливает применение компьютерных технологий, в связи с чем современному исследователю важно уметь использовать различные пакеты прикладных программ, позволяющих проводить обработку экспериментальных данных и моделировать процессы.

Научные исследования – это лишь первая ступень на продолжительном пути создания той или иной машины или материала, разработки новой технологии. Поэтому каждый обучающийся обязан знать и понимать специфику научной деятельности и быть способным применить свои знания, умения и навыки при решении конкретных задач, вызванных особенностями будущей работы.

Изучение основ научных исследований направлено на развитие рационального творческого (креативного) мышления и оптимизацию организации научной деятельности обучающегося. За время изучения курса бакалаврианта под руководством преподавателя выполняет типовое научное исследование в рамках учебного процесса.

В ходе изучения теоретического курса и выполнения экспериментальных исследований обучающийся усваивает:

- 1) методологию и методику осуществления научных исследований;
- 2) планирование и организацию научно-исследовательской работы;
- 3) основные принципы анализа полученной информации по теме научного исследования.

В процессе выполнения научной работы обучающийся:

- 1) разрабатывает теоретические обоснования исследования;
- 2) самостоятельно формулирует цель и задачи исследования;
- 3) планирует и осуществляет эксперимент;
- 4) обрабатывает результаты измерений;
- 5) оценивает погрешность наблюдений;
- 6) сопоставляет результаты проведённого эксперимента с теоретическими обоснованиями;
- 7) формулирует выводы из проведённого научного исследования;
- 8) по результатам исследования оформляет отчёт, доклад или научную статью.

Владение будущим специалистом отмеченными приёмами призвано способствовать совершенствованию научно-исследовательской работы, приобретению бакалавриантом практических навыков, повышающих его компетенции, необходимые для внедрения в производство достижений науки.

1. ПОНЯТИЕ О НАУКЕ И НАУЧНОМ ИССЛЕДОВАНИИ

На стыке XX и XXI веков наука окончательно стала воспроизводительной силой общества. В настоящее время любая страна в состав своей стратегической доктрины – основных положений развития общества – включает вопросы научно-технического прогресса.

На современном этапе развития общества не только сам процесс получения научных результатов и их реализация на практике, но и факт передачи и внедрения результатов научно-технического прогресса не могут обойтись без участия науки. Специалисты-экологи, обучаясь в вузе, культивируют способность к творческому мышлению, умение самостоятельно проводить небольшие научно-исследовательские работы, выполнять анализ и обобщать результаты эмпирических и теоретических исследований.

Понятие науки. Термин «наука» рассматривается в трёх основных смыслах: **1)** как сфера человеческой деятельности, обращённая на выработку и систематизацию новых знаний об окружающей среде, человеческих обществах, мышлении человека и познании окружающего мира; **2)** как результат научной деятельности, то есть стройная система научных знаний и **3)** как форма общественного сознания, то есть социальный институт. В третьем смысле наука она предстаёт как система взаимосвязей между научными организациями и участниками научного сообщества, а также включает системы сбора научной информации, норм и ценностей науки.

Непосредственные *цели науки* – это поиск новых знаний об объективном и о субъективном мирах и постижение объективных истин.

Задачи науки сводятся к следующему:

1. сбор, анализ, описание, обобщение и объяснение фактов;
2. установление существующих законов движения природы, общества, мышления и познания;
3. систематизация знаний, полученных в ходе исследований;
4. толкование сущностей явлений и процессов;
5. кратко- и долгосрочные прогнозирование событий, процессов и явлений;
6. выбор направлений и форм практического применения полученных в результате исследований знаний.

Классификация наук. Наибольшую популярность в научных кругах приобрела классификация наук, сформулированная Ф. Энгельсом в труде «Диалектика природы». Базируясь на развитии движущейся материи от низшего к высшему по-

рядкам, среди наук автор выделил: физику, химию, биологию, механику и социальные науки. На таком же принципе иерархии форм движения материи (энергии) основана классификация наук, предложенная Б. М. Кедровым. Он сформулировал шесть базовых форм движения материи (энергии): субатомно-физическую, молекулярно-физическую, геологическую, химическую, биологическую и социальную.

В настоящее время **в зависимости от сферы, предмета и метода познания** различают следующие науки: *об окружающей среде* (естественные); *о развитии общества* (гуманитарные и социальные) и – *о мышлении и познании* (логика, эпистемология, герменевтика, гносеология и прочие).

В зависимости от связи с практикой науки подразделяются на *фундаментальные*, которые рассматривают основные законы субъективного и объективного миров и на практику прямо не ориентированы, и *прикладные*, направленные на решение производственных, социально-технических и технических конфликтных ситуаций.

Выделяются следующие основные отрасли науки:

1. архитектура,
2. биологические,
3. ветеринарные,
4. военные,
5. географические,
6. геолого-минералогические,
7. искусствоведение,
8. исторические,
9. медицинские.
10. педагогические,
11. политические,
12. психологические,
13. сельскохозяйственные,
14. социологические,
15. технические,
16. фармацевтические,
17. физико-математические,
18. филологические,
19. философские,
20. химические,
21. экономические,
22. юридические.

В качестве основной формы существования и развития науки выступает **исследование**.

Научная (или **научно-исследовательская**) **деятельность** – это мероприятия, направленные на получение и применение новых знаний.

Научное исследование – это всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их связей и структуры, а также получение и внедрение в теорию и практику объективно-полезных для общества результатов. Под объектом исследования следует понимать материальную или идеальную системы, а **предметом** – структуру системы, взаимоотношения между её элементами, различные свойства, закономерности в развитии и прочее.

Научные исследования классифицируются по различным основаниям. **По источнику финансирования** существуют:

- **бюджетные** (средства поступают государственного бюджета);
- **хозяйственно-договорные** (финансирование исходит от организаций-заказчиков по хозяйственным договорам);

- **нефинансируемые** (в этом варианте исследования могут проводиться по желанию самого учёного или индивидуальному плану преподавателя).

В нормативных правовых актах о науке **по целевому назначению** научные исследования подразделяются на:

- **фундаментальные** (когда экспериментальная или теоретическая деятельности, направлены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, развития и функционирования человека, общества или окружающей среды; к примеру – сюда можно присовокупить исследования о закономерностях работы биологических систем, их взаимодействии друг с другом и с окружающей средой);

- **прикладные** (когда основная деятельность направлена на применение новых знаний при достижении практических целей и решения конкретных задач; то есть такие исследования нацелены на решение проблем использования научных знаний, полученных в ходе фундаментальных исследований, в практической деятельности людей; например – в качестве прикладных, можно рассматривать работы о технологическом использовании закономерностей биогенеза организмов в различных отраслях промышленности);

- **поисковые** (главное направление ориентировано на установление перспективности работы над темой исследования, а также на отыскание путей решения научных задач);

- **разработки** (научные проекты, которые связаны с внедрением в практику результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований).

По **длительности** научные исследования обычно разделяются на: *долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования.*

В **зависимости от форм и методов исследования** выделяются экспериментальные, экспериментально-аналитические, историко-биографические, методические, описательные и смешанные исследования.

В теории познания выделяются две ступени исследования: **теоретический** и **эмпирический**.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЯ основывается на преобладании логических методов познания. На этом уровне опытные факты исследуются и обрабатываются с использованием логических понятий, умозаключений, законов и прочих форм мышления.

С позиции теории исследуемые объекты мысленно анализируются, обобщаются, раскрываются их сущность, внутренние связи и закономерности развития. С такой позиции познание с помощью органов чувств человека (эмпирия) может присутствовать, но оно будет исключительно соподчинённым.

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

Научная проблема – это сложная теоретическая или практическая задача, пути решения которой неизвестны или известны только фрагментарно. Выделяются *неразвитые* (пред-проблемы) и *развитые* проблемы.

Неразвитые проблемы имеют следующие черты:

- они возникают на базе определённой теории или концепции;
- это трудные и нестандартные задачи;
- решение таких проблем необходимо в целях устранения возникающих в процессе познания противоречий;
- пути решения проблемы отсутствуют.

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

Часть научной проблемы, которая требует скорейшего разрешения в сложившейся ситуации региона (района), называется **научным вопросом**. Его легче

решить в рамках непродолжительного исследования (к примеру, при соискании степени кандидата наук).

Гипотеза – это предположение о причине явления или процесса, требующее последующих проверки и доказательств, которые вызывают определённые следствия, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов.

Научной гипотезе свойственны следующие *характерные признаки*:

- релевантность (относимость к фактам, на которые она опирается);
- проверяемость опытным путём;
- сопоставляемость с данными наблюдений или экспериментов (к редким исключениям относятся непроверяемые гипотезы);
- совместимость с существующим научным знанием;
- наличие объяснительной силы (из гипотезы должно выводиться некоторое количество подтверждающих её фактов или следствий; большая объяснительная сила будет свойственна той гипотезе, из которой можно будет вывести наибольшее количество фактов);
- простота (отсутствие в гипотезе произвольных допущений и субъективистских наслоений).

Различают гипотезы *описательные, объяснительные и прогнозные*.

Описательной гипотезой называется предположение о существенных свойствах объектов (субъектов) и характере связей между отдельными элементами изучаемого объекта (субъекта).

Объяснительная гипотеза – это предположение о причинно-следственных зависимостях.

Прогнозная гипотеза – это предположение о тенденциях и закономерностях развития объекта (субъекта) исследования.

Теория – это логически организованное знание или концептуальная система знаний, которые адекватно и целостно отражают некоторую область действительности. Она имеет следующие *свойства*:

- это одна из форм рациональной мыслительной деятельности;
- это целостная система достоверных знаний;
- теория должна не только описывать совокупность фактов, но и объяснять их, выявлять происхождение и развитие явлений и процессов, их внутренние и внешние связи, причинные и прочие зависимости;
- все содержащиеся в теории положения и выводы должны быть логически обоснованы и доказаны.

По **предмету исследования** теории разделяются на: социальные, химические, психологические, этические математические, физические и прочие.

В настоящее время в методологии науки выделяются следующие **структурные элементы теории**:

1. базовые основания – понятия, аксиомы, принципы, законы;
2. объект идеализации – теоретическая модель какой-то части действительности, существенных свойств и связей изучаемых процессов, явлений, объектов и субъектов;
3. логика, то есть совокупность определённых правил и способов доказывания;
4. философские предпосылки и социальные ценности;
5. совокупность законов и положений, выведенных в качестве следствий из конкретной теории.

Структуру любой теории образуют *понятия, законы, научные положения, учения суждения, идеи* и прочие элементы.

Понятие – это сформулированная мысль, описывающая существенные и необходимые признаки определённого множества предметов, процессов или явлений.

Категория – это общее, фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные свойства и отношения между предметами, процессами и явлениями. Они бывают общенаучными, философскими, а также относящимися к отдельной отрасли науки.

Научный термин – это слово или словосочетание, обозначающее понятие, встречающееся в конкретной науке.

Совокупность нескольких понятий (терминов), которые применяются в определённой науке, составляет её **понятийный аппарат**.

Суждение – это такая мысль, в которой утверждается или отрицается что-либо.

Принцип – это руководящая идея или основное исходное положение в теории. Он бывает теоретическим и методологическим.

Аксиома – это положение, выступающее исходным и недоказательным, из которого по установленным правилам выводятся другие положения.

Закон – это объективная, внутренняя, необходимая, существенная и устойчивая связь между явлениями или процессами. По основным сферам реальности выделяются законы природы, мышления, общества и познания; по объёму действия они бывают всеобщими, общими и частными.

Закономерность – это совокупность работы многих законов или система существенных, необходимых общих связей, каждая из которых представляет собой отдельный закон.

Положение – это сформулированная мысль или научное утверждение.

Учение – это совокупность теоретических положений о какой-либо области явлений (или процессов) действительности.

Идея – это 1) новое интуитивное объяснение события или явления; 2) определяющее стержневое положение в теории.

Концепция – это система теоретических взглядов, объединённых научной идеей (или идеями). Они обуславливают существование и содержание многих правовых норм и институтов.

ЭМПИРИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЯ характеризуется преобладанием чувственного познания (изучения внешнего мира посредством шести органов чувств). На этом уровне формы теоретического познания могут присутствовать, но имеют подчинённое значение.

Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования имеет следующие особенности:

- фактологическая совокупность составляет практическую основу теории или гипотезы;
- обычно факты подтверждают или опровергают теорию;
- научный факт должен быть пронизан теорией, так как он не может быть сформулирован без понятийной системы, истолкован без теоретических представлений;
- любое эмпирическое исследование в современной науке предопределяется и направляется теоретической базой.

Структуру эмпирического уровня исследования формируют *факты*, *эмпирические обобщения* и *законы* (зависимости).

Термин «**эмпирический факт**» обычно употребляется в трёх значениях:

- это объективное событие или результат какой либо деятельности, относящиеся к объективной реальности (факт действительности), а также к сфере сознания или познания (факт сознания);

- это знание о каком-либо событии, процессе или явлении, достоверность которого неоднократно доказана (сведение, близкое к истине);
- это предложение или фиксирующее знание, сформированное в результате проведённых наблюдений и экспериментов.

Эмпирическое обобщение – это система определённых научных фактов.

Эмпирические законы отражают периодичность явлений и процессов, устойчивость во взаимоотношениях между ними. Такие законы не выступают в качестве теоретического знания, раскрывающего существенные связи действительности, в отличие от него эмпирические законы показывают уровень зависимостей только в общих чертах.

2. ЭТАПЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Для успеха научной работы её следует разумно организовать, спланировать и выполнять в нужной последовательности. Составленные планы и последовательность действий зависят от вида, объекта и целей научного исследования.

Если исследование проводится на технические темы, то в первую очередь разрабатывается основной предплановый документ – технико-экономическое обоснование, а во вторую – проводятся теоретико-экспериментальные исследования, выполняется научно-технический отчёт, и полученные результаты внедряются в производство.

Относительно прикладных научно-исследовательских работ выделяется **шесть этапов**.

I. Формулирование темы:

1. ознакомление с проблемой в целом, по которой предстоит проводить исследование,
2. предварительное ознакомление с литературой по теме исследования и классифицирование главных направлений,
3. формулировка темы исследования,
4. составление краткого (первоначального) плана исследования (черновик или набросок),
5. подготовка научно-технического задания,
6. оформление календарного плана научного исследования,
7. формулировка гипотезы, описывающей прогнозируемые результаты,
8. предварительная оценка ожидаемых результатов.

II. Формулирование цели и задач исследования:

1. подбор и оформление библиографических списков российских и зарубежных источников информации,
2. изучение научно-технических отчётов по теме из разных организаций соответствующего профиля,
3. подготовка аннотаций по заранее отобранному источникам информации,
4. написание рефератов по теме,
5. анализ, критика и сопоставление прорабатываемой информации,
6. критика, обобщение и составление собственных суждений по прорабатываемым вопросам в рамках исследования,
7. подготовка методических выводов по обзору источников информации,
8. написание цели и задач исследования.

III. Моделирование:

1. определение физической сути (природы) процессов и явлений, составляющих базовые качества исследуемого объекта,
2. осуществление предварительных (поисковых) экспериментов,

3. подготовка гипотезы, а также выбор и обоснование физической модели,
4. математизация модели процессов или явлений,
5. получение аналитических выражений,
6. теоретический анализ сформулированных закономерностей.

IV. Экспериментальные исследования:

1. формулирование цели и задач эксперимента,
2. подготовка плана проведения эксперимента,
3. разработка методической программы исследования,
4. подбор средств измерений,
5. конструирование приборов, аппаратов, моделей, стендов, макетов, установок и прочих средств эксперимента,
6. обоснование выбранных способов измерений,
7. осуществление самого эксперимента в лабораториях, на заводах и опытных участках, в фирмах,
8. статистическая и математическая обработки опытных данных.

V. Анализ и оформление результатов научных исследований:

1. первичный анализ теоретико-экспериментальных исследований,
2. сопоставление результатов экспериментов с теоретическими положениями,
3. анализ выявленных расхождений,
4. корректирование теоретических моделей,
5. повторение экспериментов в случае необходимости и их анализ до того момента, когда не будет достигнута цель исследования,
6. корректировка изначальной рабочей гипотезы в утверждения – получение научного результата проведённого исследования,
7. подготовка научных и производственных заключений,
8. оформление научно-технического отчёта,
9. рецензирование рукописи отчёта,
10. подготовка доклада по результатам исследования,
11. окончательная корректировка рукописи.

VI. Внедрение результатов экспериментов и расчёт экономической эффективности происходит на производстве, а также устанавливаются показатели экономического эффекта.

После проведения шести этапов выполняются **опытно-технологические** или **опытно конструкторские разработки**, которые состоят из семи этапов:

I. Формулирование темы, цели и задач разработки;

II. Изучение литературы и проведение исследований (если возникает такая необходимость) и подготовка к техническому проектированию экспериментального образца;

III. Техническое проектирование:

- разработка вариантов технического проекта,
- сопутствующие расчёты,
- разработка необходимых чертежей,
- изготовление отдельных блоков, узлов и анализ их работы,
- согласование и разработка технического проекта,
- технико-экономическое обоснование проекта;

IV. Рабочее проектирование – разработка со всеми сопутствующими деталями рабочего проекта.

V. Подготовка опытного образца:

- анализ и контроль технической документации,
- проектирование и корректировка технологических процессов,
- оформление технологических карт,

- подготовка проекта организации работ,
- изготовление сопутствующих блоков, деталей и узлов опытного образца, их поэтапная сборка,
- апробация, доводка и регулировка образца в предусмотренных режимах,
- стендовые и производственные испытания изделий;

VI. Доработка опытного образца согласно техническим требованиям: анализ функционирования узлов образца после производственных испытаний и замена его отдельных узлов;

VII. Государственные испытания в виде передачи опытного образца специальной комиссии на государственные испытания для последующего оформления патента.

Научное направление, научная проблема и тема научного исследования

В научно-исследовательской работе выделяются:

1) научное направление – это сфера научных исследований какого-либо коллектива научных сотрудников, занимающихся решением разнообразных крупных, фундаментальных теоретико-экспериментальных задач в конкретной отрасли науки;

2) научная проблема – это сложная научная задача, требующая разрешения в обозримом будущем, которая охватывает значительную область проводимого исследования и имеет перспективное значение (она, обычно, включает несколько тем);

3) тема исследования – это научная задача, охватывающая обособленную область научного исследования и базирующаяся на заранее сформулированных научных вопросах;

4) под научными вопросами следует понимать более мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной области научного исследования.

Постановка (выбор) проблем или тем – это сложная, ответственная задача и включающая в себя следующие семь особенностей:

I. Формулирование проблемы

Она возникает в таких ситуациях, когда прежнее знание уже не способно, а новое ещё не развилось настолько, чтобы дать ответы на возникающие вопросы. Научная проблема – это спорная ситуация, требующая своего разрешения. Правильная её формулировка обеспечит половину успеха, поскольку продемонстрирует способность отделять первоочередные шаги от второстепенных и то, что известно и эмпирически доказано, от того, что по теме исследования неизвестно (таким образом формируется стратегия поиска). На основе анализа возникших противоречий изучаемого направления формулируется основной вопрос-проблему и в общих чертах прогнозируется ожидаемый результат.

II. Разработка структуры проблемы

Проблема условно подразделяется на темы, подтемы и вопросы. По каждому их устанавливается ориентировочная область и объём предстоящих исследований.

III. Определение актуальности тем, то есть их ценность на фиксированный момент времени для прогресса науки и техники. По сути, актуальность – это ответ на вопрос, для чего научное исследование нужно осуществить именно сейчас, а не в последующее время.

IV. Наличие объективной научной новизны. Это знание о том, что тема в такой формулировке ранее не разрабатывалась и в настоящее время не разрабатывается, то есть исключается дублирование. При подборе темы научного ис-

следования новизна необходима *не инженерная, а научная*, то есть принципиально отличная от существующих. Если к разработке принята новая задача, но на основе ранее открытых закономерностей, то это – область инженерных, а не научных разработок.

V. Наличие экономической эффективности темы. Предложенные в результате научного исследования постулаты должны быть эффективнее уже существующих решений.

VI. Практическая значимость темы определяется возможностью использования результатов научного исследования для разрешения актуальных проблем и задач, связанных как с производством, так со смежными или междисциплинарными исследованиями.

VII. Соответствие профилю научного коллектива (организации).

3. МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Понятие метода и методологии научных исследований

Метод научного исследования – это такой способ познания объективной действительности, при котором соблюдается определённая последовательность действий, операций или приёмов.

В зависимости от сути изучаемых объектов явлений или процессов методы бывают: *естествознания* и *социально-гуманитарного* исследования. Они также классифицируются по отраслям науки: математические, физические, медицинские, социально-экономические, химические, биологические и прочие.

В зависимости от уровня познания методы бывают трёх уровней: теоретического, эмпирического и смешанного.

К методам **первого** уровня относятся аксиоматический, гипотетический, формализация, абстрагирование, общелогические методы (анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия) и другие.

К методам **второго** уровня относятся наблюдение, описание, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тестирование, эксперимент, моделирование и другие.

Методы **третьего (смешанного) метатеоретического уровня** – диалектический, метафизический, герменевтический и другие. Некоторые учёные в этот уровень включают метод системного анализа, тогда как другие исследователи – в число общелогических методов.

В зависимости от сферы применения и степени общности методы подразделяются на:

- *всеобщие* (или философские), действующие во многих науках и практически на всех этапах познания;
- *общенаучные* (применяемые в естественных, гуманитарных и технических науках);
- *частные* (используются для родственных наук);
- *специальные* (применяемые в рамках конкретной науки или области научного познания).

Следует различать следующие понятия: «метод» и «техника», «процедура» и «методика» научного исследования.

Техника исследования предполагает наличие совокупности специальных приёмов для применения того или иного метода.

Под **процедурой исследования** следует понимать определённую последовательность действий или способ реализации научного исследования.

Методика – это совокупность способов и приёмов познания.

Любое научное исследование проводится с помощью определённых приёмов и способов по установленным правилам. Учение о системе таких приёмов, способов и правил называется **методологией**.

Термин «**методология**» часто используется в двух значениях: **1)** как множество методов, используемых в конкретной сфере деятельности (науке, политике и прочем); **2)** как учение о научном методе познания.

Каждая обособленная наука имеет свою методологию. Выделяются следующие **уровни методологии**:

1. всеобщая, которая выступает универсальной по отношению ко многим наукам, в содержание которой включены философские и общенаучные методы познания;

2. частная методология научных исследований для нескольких родственных наук, которую составляют общенаучные, философские и частные методы познания действительности;

3. методология научных исследований *конкретной* науки, в содержании которой имеются частные, философские, общенаучные и специальные методы познания.

4. МЕТОДЫ ЭМПИРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общие методы познания обычно разделяют на *три группы*:

- эмпирические исследования;
- исследования, используемые на практическом и теоретическом уровнях;
- теоретические исследования.

Тем не менее границы между указанными группами методов достаточно условны.

Методы эмпирических исследований

Наблюдением называется систематическое и целенаправленное восприятие объекта или субъекта. Для высокого КПД оно должно соответствовать следующим критериям:

иметь *преднамеренность* (наблюдение ведётся для определенной, чётко поставленной задачи);

содержать *планомерность* (проводиться по чёткому плану, сформулированному согласно заранее поставленным задачам);

иметь *целенаправленность* (то есть, когда наблюдение проводится только за интересующими сторонами явления или процесса);

наличие *активности* (наблюдатель должен активно искать нужные объекты и явления, а также отмечать у них интересующие аспекты);

наличие *систематичности* (наблюдение проводится непрерывно или периодически, с определённой системой).

Наблюдение, как один из основных методов познания, позволяет получать *исходные данные* в виде *массива эмпирических материалов*.

Эмпирическая совокупность позволяет провести *первичную схематизацию* объектов (процессов) действительности, которые будут выступать в качестве исходных объектов научного исследования.

Под **сравнением** понимается процесс *определения сходств или различий* у предметов, явлений или процессов окружающей реальности, а также установления некоторого общего, что будет присуще двум или нескольким объектам (процессам или явлениям).

Сравнение можно считать результативным, если будут выполняться два основных требования к нему: когда могут сопоставляться друг с другом только такие явления или процессы, между которыми, вероятно, существует определённая объективная общность и когда сравнение может проводиться только по наиболее важным или существенным (в плане конкретной задачи) признакам.

Различные объекты, явления или процессы сравниваются непосредственно или опосредованно, то есть через их сопоставления с какими-либо третьими объектами (*эталоны*).

В случае непосредственного сравнения получаются *качественные* результаты (больше – меньше; выше – ниже), а когда используются эталоны, то появляется возможность получить *количественные* характеристики. Именно такие сравнения называются *измерением*.

При сравнении информация об объекте, процессе или явлении формируется с помощью двух путей: как первичный итог сравнения (изначальная информация) и как результат обработки исходных данных (вторичная или производная информация).

Под *измерением* понимается определение численной характеристики некоторой величины с помощью единицы измерения. Измерение предусматривает присутствие следующих основных элементов: объект измерения, эталон, измерительные приборы и метод измерения.

Стоит отметить, что измерение возникло из операции сравнения, тем не менее, оно представляет собой более мощное и универсальное средство познания.

Эксперимент – это такой метод изучения объекта, процесса или явления, когда исследователь активно и целеустремлённо воздействует на них с помощью создания искусственных или использования естественных условий, необходимых для установления искомого свойства.

Следует знать три объективных преимущества экспериментального изучения перед наблюдением:

- в ходе эксперимента возникает возможность изучить явление (процесс) «в чистом виде», устранив различные побочные факторы, мешающие основному процессу;
- в экспериментальных условиях становится возможным изучать отдельные свойства объектов;
- эксперимент можно повторять несколько раз, пока не будет получен искомый результат.

Эксперимент также проводят в следующих трёх ситуациях:

- в случае выявления у объекта (процесса или явления) ранее неизвестных свойств;
- при проверке корректности теоретических построений;
- при необходимости продемонстрировать явление или процесс.

Нужно помнить, что в научном исследовании эксперимент и теория тесно *взаимосвязаны*. Грубое игнорирование эксперимента неизбежно приведёт к ошибкам и неточностям в исследованиях, поэтому обширное развёртывание экспериментальных исследований представляет собой один из наиболее важных путей развития современной науки.

Абстрагирование

Под *абстрагированием* следует понимать мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей или отношений предметов для выделения нескольких сторон, наиболее интересных для исследования.

Абстрагирование обычно происходит в две стадии.

Первая ступень – это выделение наиболее важного в явлениях (процессах) и определение независимости или достаточно слабой зависимости изучаемых явлений (процессов) от некоторых определённых факторов (пример: если объект «А» непосредственно не зависит от фактора «Б», то можно отвлечься от последнего фактора как от несущественного).

Вторая ступень – это претворение в жизнь возможностей абстрагирования. Сущность его заключается в том, что один объект заменяется другим, менее сложным по своей структуре, который будет восприниматься в качестве «модели» первого. Абстрагирование также может применяться как к реальным, так и к абстрактным объектам (заранее прошедшим абстрагирование).

Абстрагирование в несколько ступеней приводит к абстракциям всё возрастающей степени общности. Абстрагирование также позволяет заменить в познании сложное простым, но таким простым, которое будет отражать основное в этом сложном.

Существуют пять основных видов абстракции:

1) отождествление – образование понятий с помощью объединения предметов, связанных отношениями по типу равенства в особый класс (отвлечение от некоторых индивидуальных свойств предметов);

2) изолирование – обособление свойств и отношений, неразрывно связанных с предметами, и обозначение их специфическими «именами», что придаёт абстракциям статус самостоятельных предметов («надёжность», «технологичность»)

// Различие между указанными абстракциями состоит в том, что в первой – изолируется целый комплекс свойств объекта, а во второй – одно, наиболее важное, его свойство //

3) конструктивизация – это мысленное отвлечение от неустановленности границ реально существующих объектов (непрерывное движение чего-либо останавливается и прочие варианты);

4) актуальная бесконечность, то есть абстрагирование от незавершённости (или незавершимости) процесса возникновения бесконечного множества, а также от невозможности задать его цельным списком разных элементов (такое множество рассматривается как реально существующее);

5) потенциальная осуществимость чего-либо – это отвлечение от реальных возможностей человеческого потенциала, обусловленных ограниченностью биологической жизни во времени и пространстве (бесконечность предстаёт как фактически осуществимой).

Результат абстрагирования зачастую выступает как специальный метод исследования, а также в виде элемента более сложных по структуре методов эксперимента – анализа и моделирования, рассмотренных ниже.

Анализ и синтез

Анализом называется такой метод познания, при котором появляется возможность дифференцировать предметы исследования на некоторые составные части (естественные фрагменты объекта, а также его свойства и отношения).

Синтез – обратное действие, которое, наоборот, позволяет проводить слияние отдельных частей или сторон предмета в единое целое.

Анализ и синтез взаимосвязаны, и представляют собой единство противоположностей.

Анализ (и синтез) встречается трёх видов:

- *прямой, или эмпирический*, – обычно применяется для выявления отдельных частей объекта, установления его свойств, некоторых простейших измерений и прочего

- *возвратный*, или *элементарно-теоретический*, – основывается на некоторых теоретических соображениях причинно-следственной связи разнообразных явлений, процессов или действию какой-либо закономерности (при этом обособляются и соединяются явления или процессы, представляющиеся существенными, а второстепенные, наоборот, игнорируются);
- *структурно-генетический* – требует выделения в сложном явлении или процессе таких элементов, которые решающим образом влияют на прочие стороны объекта.

Индукция и дедукция, моделирование

Дедуктивным называется такая мысль или последовательность мыслей, в которых логический вывод о некотором элементе множества делается на базе информации об общих свойствах всей совокупности. Содержанием дедукции как метода познания служит использование общих научных положений при исследовании конкретных явлений.

Под **индукцией** понимается цепочка умозаключений от частного к общему, когда на основе знания о фрагменте предметов класса формулируется вывод о классе в целом. Дедукция и индукция – это взаимобратные методы познания.

Существуют следующие методы установления причинной зависимости с использованием научной индукции:

1. Единственного сходства. В случае, когда два или несколько случаев исследуемого явления (или процесса) имеют в качестве общего одно обстоятельство, а все другие обстоятельства различны, то это единственное обстоятельство сходства выступает в качестве причины изучаемого явления (процесса).

2. Единственного различия. Когда случай, в котором изучаемое явление (или процесс) происходит, и случай, когда оно не наступает, по многим параметрам сходны, а различны только в единственном обстоятельстве, то именно оно, присутствующее в одном и отсутствующее во втором случаях, выступает причиной изучаемого явления (процесса).

3. Комбинированный метод сходства и различия – это, по существу, комбинация двух рассмотренных методов.

4. Сопутствующих изменений. Если возникновение или трансформация одного явления (процесса) вызывает определенное изменение у другого, то они находятся в причинной связи друг с другом;

5. Остатков. В случае, когда сложное явление (или процесс) вызывается сложной причиной, состоящей из нескольких определённых обстоятельств, а также известно, что некоторые из этих них выступают в качестве причины части явлений (процессов), то остаток этого явления (процесса) вызывается прочими обстоятельствами.

Моделирование – это такой метод, который базируется на использовании модели в качестве средства исследования явлений или процессов природы.

Под **моделями** следует понимать такие системы, которые будут замещать объект познания и выступать в качестве источника информации о нём. Иначе выражаясь, модели – это своеобразные аналоги, похожест которых на оригинал достаточно существенна; а различиями можно пренебречь. Среди моделей выделяют следующие разновидности: *материальные* (они создаются из определённого материала – древесины, металла, стекла, пластика и прочего) и *идеальные* (модели такого вида фиксируются в наглядных элементах – чертежах, рисунках, схемах и другом).

Методу моделирования свойственна следующая структура: **1)** формулирование задачи; **2)** конструирование или выбор модели; **3)** исследование модели и **4)** перенос знания с модели на оригинал.

Идеализация, формализация, аксиоматический метод, гипотеза и предположение, теория

Формализация, идеализация, метод аксиомы, гипотеза и предположение, теория – всё это методы теоретических исследований.

Под идеализацией следует понимать мысленное создание объектов или предметов, реально несуществующих или практически неосуществимых (к примеру, абсолютно твёрдый предмет, идеально-чёрное тело, линия, сфера, плоскость и прочее).

Цель идеализации – устранить от реально существующих объектов (предметов) некоторые присущих им свойства и мысленно наделить эти объекты (предметы) определёнными нереальными или гипотетическими параметрами. Достижение цели возможно при:

1) *многоступенчатом абстрагировании* (к примеру, отвлечение от толщины формирует понятие «плоскость»);

2) *мысленном переходе к предельному случаю* в формировании какого-либо свойства (абсолютно сухое тело);

3) *простом абстрагировании* (к примеру, несжимаемая жидкость).

Стоит также понимать, что любая идеализация осуществима только в определённых пределах.

Формализация – это метод изучения различных объектов (и предметов) с помощью отображения их структуры в знаковой форме при помощи искусственно созданных языков (например, с помощью математических символов).

Выделяется четыре положительных качества формализации:

- она формирует обобщённость подхода к разрешению проблем;
- с помощью символизма возникает краткость и чёткость фиксации числовых и прочих значений;
- наличие однозначности символов (отсутствие двусмысленности у обычного языка);
- возможность формировать знаковые модели объектов (или предметов) и заменять исследования реально существующих вещей и процессов изучением этих объектов.

Аксиоматический метод (используется редко) подразумевает построение научной теории, причём некоторые утверждения принимаются без доказательств, а остальные знания выводятся из них по заранее оговорённым логическим правилам.

Гипотеза и предположение. В становлении теории как системы научного знания одну из главных ролей играет гипотеза (научное предположение). Как метод теоретического исследования, она служит формой осмысления фактических данных исследования, а также формой перехода от фактов к законам.

Гипотеза формируется в три стадии: **1)** создание банка данных фактического материала и формулировка на его основе предположений; **2)** формулирование гипотезы, то есть выведение следствий из сделанного предположения, разработка на его основе ориентировочной теории; **3)** тщательная проверка сделанных выводов на практике и корректировка гипотезы на базе результатов такой проверки. Если по результатам проверки следствие будет совпадать с действительностью, то гипотеза может «перерасти» в научную теорию.

Научная теория как один из методов теоретического исследования – это совокупность знаний, объясняющая и описывающая совокупность явлений (или процессов) некоторой области объективной реальности и приводящая открытые в этой области законы к единому объединяющему началу (одному знаменателю). Теория, как правило, формируется на результатах, полученных во время эмпири-

ческого исследования. В теории полученные данные упорядочиваются, компонуются в стройную систему, объединённую одной идеей, а также уточняются на основе привносимых в теорию абстракций, идеализаций и принципов.

К новой теории существуют следующие *требования*:

1. адекватность описываемому объекту, что позволит в определённых условиях заменять экспериментальные исследования теоретическими;

2. она должна соответствовать требованию *полноты* описания определённой области действительности;

3. в ней должны объясняться *взаимосвязи* между различными компонентами в формате самой теории; также должны существовать взаимосвязи между разными положениями теории, обеспечивающие переход от одних утверждений к другим;

4. должна быть *внутренняя непротиворечивость* теории и соответствие её опытным данным;

5. эвристичность, конструктивность и простота.

Эвристичность теории – это предсказывательные и объяснительные возможности научной теории. Математический аппарат формируется таким образом, чтобы была возможность выполнять не только точные количественные прогнозы, но и открывать новые явления (процессы).

Конструктивность же заключается в простой, совершаемой по заранее заданным правилам, проверяемости основных её постулатов, принципов и закономерностей.

Простота теории обеспечивается с помощью введения обобщенных законов сокращения информации и придания ей компактности с помощью специальных символов и общепринятых стандартов сокращений.

5. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Выбор темы научного исследования

Тема научно-исследовательской работы (НИР) должна относиться к конкретному научному направлению или научной проблеме.

Под **научным направлением** следует понимать науку, научную кооперацию (конгломерат) или объединение научных проблем, в области которых осуществляются исследования.

Научное направление курирует научный руководитель, который берёт под свою ответственность следующие функции:

1. подготавливает задание на выполнение научной работы;

2. непосредственно участвует при составлении плана НИР;

3. выдаёт или рекомендует базовую литературу, справочный и прочий дидактические материалы;

4. проводит консалтинговую работу касательно подбора методов исследования, сбора, обобщения и анализа исходных полевых материалов, а также по оформлению результатов работы;

5. ведёт учёт и контроль над выполнением научного задания;

6. по итогам камерального этапа НИР проводит проверку и оформляет на неё письменный отзыв.

Методика планирования научно-исследовательской работы

Научно-исследовательские организации и образовательные учреждения обычно подготавливают планы по НИР на календарный год, базируясь на целевых комплексных программах, долго- и краткосрочных научных и научно-технических программах, хозяйственных договорах, а также заявках на исследование, представленных сторонними организациями или частными лицами.

В учебных заведениях НИР организуется на базе кафедр и осуществляется в соответствии с утверждёнными планами работы на учебный год. Профессорско-преподавательский состав (включая аспирантов) проводит НИР по индивидуальным планам и в рамках хозяйственно-договорных тем и грантов. Также при вузах ежегодно планируется и осуществляется научно-исследовательская работа студентов (НИРС). Также в учебных заведениях функционируют студенческие научные кружки и проблемные группы при кафедрах.

В научно-исследовательских и образовательных учреждениях по темам научно-исследовательских работ (в течение и после окончания срока разработки) составляются проекты рабочих программ и планы-графики их выполнения, оформляются промежуточные и заключительные отчёты по НИР. Профессорско-преподавательский состав также готовит научные монографии, учебники, учебные пособия, учебно-методические и методические указания, которые разрабатываются также в рамках планов-перспектив.

Рабочая программа исследования – это формулировка руководящей идеи научного исследования в строгом соответствии с его целями и рабочими гипотезами. Ниже рассмотрены два раздела (которые, в свою очередь, дробятся на несколько этапов), из которых она состоит.

I. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Формулировка проблемы (темы). Сюда относится постановка сложно-выполнимой задачи, которая требует решения. Проблемы делятся на технологические и научные.

В первом случае – это возникшее противоречие между запросами конкретного производства и существующим на данный момент технологическим уровнем на предприятии.

Научная (или гносеологическая) проблема – это конфликтная ситуация между знанием о потребностях отдельно взятой технологии и отсутствием путей и средств их удовлетворения. Такие проблемы разрешаются с помощью построения теории и формулирования практических рекомендаций.

В дальнейшем определяется **объект и предмет исследования.**

Под объектом исследования понимается некоторый процесс (или явление), который (-рая) имеет противоречие и порождает кризисную ситуацию.

Предмет исследования – это наиболее важные с теоретической и практической позиций свойства (характеристики объекта или его стороны), которые требуют пристального изучения.

К примеру, когда тема НИР связана с биотехнологиями растений, то в качестве объекта исследования будет выступать процесс функционирования растительной клетки, а предмета – способы и методы изменений клеточных компонентов для получения искомого эффекта.

У исследования также должны быть сформулированы **цель и задачи.**

Цель исследования – это общая его ориентированность на конечный результат, тогда как **задачи** – это этапы или пути, по которым будет происходить продвижение к цели (или вопросы, на которые должен быть получен ответ). Задачи формулируются исходя из цели исследования, не превышают его рамок и чётко оговариваются с этой позиции.

Интерпретация основных понятий – это осмысление или разъяснение значения основных понятий под другим углом зрения (или представление научных идей в различной форме). Выделяются теоретическая и эмпирическая интерпретации понятий.

Теоретическое истолкование – это логический анализ наиболее важных свойств и отношений анализируемых понятий с помощью выявления их взаимосвязей с прочими понятиями.

Эмпирическая интерпретация – это установление опытных параметров базовых теоретических понятий и их перевод на язык наблюдаемых фактов. Эмпирически переформулировать какое-либо понятие – это подобрать такой показатель (индикатор или фактор), который отразил бы определённый ключевой признак сущности понятия и который подлежал бы измерению.

Формулировка рабочих гипотез. Гипотеза выступает как научное предположение (прогноз), выдвигаемое для объяснения некоторого числа фактов, явлений или процессов, и служит одним из важных инструментов успешного решения задач исследования. Программа исследования обычно ориентируется на одну или несколько гипотез. **Гипотезы бывают** объяснительные и прогнозные, описательные, первичные и второстепенные, основные и вспомогательные, гипотезы-основания и гипотезы-следствия.

II. ПРОЦЕДУРНЫЙ РАЗДЕЛ

Во втором разделе рабочей программы исследования разрабатывается **принципиальный план исследования** и формулируется **базовая процедура сбора и анализа фактического материала**.

Отдельно взятое научное исследование проводится по принципиальному плану, который формируется в зависимости от объёма информации об объекте или предмете исследования.

Поисковый план используется, если об объекте и предмете исследования нет чётких представлений и невозможно (или трудно) сформулировать рабочую гипотезу. Преследуется цель – уточнить тему (научную проблему или вопрос) и подготовить рабочую гипотезы. Зачастую такой план берётся за основу, когда по теме отсутствует дидактический материал или его критически не достаточно.

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 предполагает проведение эксперимента. В такой ситуации уже чётко оформились научная проблема и объяснительная гипотеза. Цель такого плана – установка причинно-следственных связей в исследуемом объекте.

Также в процедурной части рабочей программы приводится доказательная база выбора методов исследования, демонстрируется связь выбранных методов с целями, задачами и гипотезами научного исследования.

Подбор конкретного метода исследования должен опираться на следующие моменты:

1. эффективность (обеспеченность достижения сформулированной цели и проектной степени точности исследования);
2. экономичность (возможность сократить время, силы и средства исследователя);
3. простота (доступность для исследователя соответствующей квалификации);
4. безопасность для людей, флоры и фауны;
5. допустимость с позиций морали и норм международного права;
6. научность (базирование на научной парадигме).

Обучающиеся вузов сами не подготавливают рабочие программы научных исследований, но, тем не менее, могут (по рекомендации своих руководителей) составлять планы подготовки учебных работ. Планы магистерской диссертации, бакалаврской выпускной квалификационной или курсовой работ должны содержать такие базовые компоненты, как введение, основную часть (обзор литературных источников, описание объектов исследования, методическая часть, основной научный раздел о собственных результатах исследования) и заключение. К тексту рукописи может прилагаться приложение с материалами, дополняющими основной текст, но которые бы его загромождали, если бы находились в самой работе.

План исследования может быть простым или сложным. В первом случае он включает только основные вопросы. В сложном же плане каждый раздел дополнительно дробится на подразделы. Иногда подготавливается комбинированный план, в котором одни разделы имеют подразделы, а другие – остаются без подробных пунктов.

При формулировании плана исследования следует стремиться, чтобы:

- рассматриваемые вопросы соответствовали теме исследования и не выходили за рамки;
- вопросы темы формулировались в строгой иерархичности;
- в план обязательно входили такие вопросы темы, которые отражали бы базовые моменты исследования;
- тема исследования раскрывалась не с одной, а с нескольких сторон.

После формулирования план дорабатывается (зачастую неоднократно), так как могут быть обнаружены прочие аспекты изучения объекта, явления или процесса и решения научной задачи.

Для упорядочения базовых этапов НИР, согласно плану (программы) исследования и календарным срокам, подготавливается рабочий план (план-график) выполнения исследовательских работ.

Исследователь получает навык построения логической очередности осуществления работ, чтобы они в чётко регламентированные сроки привели к достижению обозначенной цели и решению научной задачи. В научной работе следует обособлять главные аспекты, на которых сосредотачивается внимание в определённый момент времени, но нельзя упускать из поля зрения детали.

Молодые исследователи учатся не только смотреть на окружающую действительность, но и видеть, отмечать и различать важные аспекты явлений и процессов, замечать важное в незначительном, не отходя в сторону от генеральной линии исследования – всё это наиважнейшие качества исследователя.

Основные источники научной информации

В качестве источника информации принимается документ, содержащий какие-либо сведения. К документам относятся различного рода издания, представляющие собой основные источники научной информации.

Изданием называется документ, предусмотренный для открытого распространения приведённой в нём информации, прошедший редакционно-издательскую корректуру, и полученный печатанием или тиснением, полиграфически самостоятельно оформленный и имеющий выходные данные.

Источниками научной информации также являются нигде неопубликованные документы: депонированные рукописи, авторские свидетельства, кандидатские и магистерские диссертации, отчёты о научно-исследовательских работах и опытно-конструкторских разработках, переводы научных текстов, обзорно-аналитические материалы. В отличие от изданий перечисленные документы не рассчитаны на широкое и многократное применение, поэтому сохраняются в виде

рукописей либо тиражируются с небольшим количеством копий посредством машинописи или персонального компьютера (офисной техники).

Большинство документальных **источников научной информации** подразделяется на первичные и вторичные.

Первичные документы включают в себя исходные научные данные, то есть непосредственные результаты НИР (монографии, регулярные издания научных трудов (статей и тезисов), авторефераты диссертаций на соискание учёной степени кандидата и доктора конкретных наук и прочие).

Вторичные – это результаты аналитической и логической трансформаций первичных документов (информационные, справочные, библиографические, научно-публицистические и другие издания).

Издания классифицируются по следующим критериям:

1. целевому назначению (официальное, учебное, научное, справочное, научно-публицистическое и другие);

2. степени аналитико-синтетического осмысления информации (реферативное, обзорное, информационное, библиографическое);

3. материальной конструкции (книжное, брошюрное, журнальное, листовое, газетное и другое);

4. знаковой природе информации (текстовое, нотное, картографическое, изоиздание);

5. объёму (книга, брошюра, листовка и прочие);

6. периодичности (непериодическое, периодическое, серийное, продолжающееся);

7. составу основного текста (монография, сборник материалов);

8. структуре (серия, одно- или многотомное издание, собрание сочинений, избранные сочинения).

Для научных исследований основной интерес представляют издания, в которых может быть получена необходимая для НИР информация (справочные, научные, учебные и информационные издания). В настоящее время всё большую популярность приобретают издания во всемирной электронной паутине Интернет, которые имеют постоянные ссылки на хостингах, а также выходные данные с отметкой издательства и прочих параметров. Многие ведущие журналы разных государств имеют свои электронные ресурсы, где размещаются как полные выпуски регулярных научных изданий, так и рефераты по изданным материалам в виде печатной продукции.

Виды научных изданий

Научным принято считать такое издание, которое содержит результаты теоретических и (или) эмпирических исследований, а также научно-подготовленные к публикации памятники культуры и исторические документы.

Научные издания подразделяются на следующие **виды**: монография, автореферат диссертации (в качестве рукописи – как исключение), сборник научных трудов, препринт, тезисы докладов научной конференции, материалы научной конференции и научно-популярное издание. Далее речь кратко коснётся каждого из них.

Монография – это научное или научно-популярное книжное издание, включающее в себя полное и всестороннее исследование одной научной проблемы или темы и подготовленное к печати одним или несколькими авторами.

Под **авторефератом диссертации** понимается брошюрное научное издание, включающее в себя подготовленный соискателем учёной степени реферат

проведённого им исследования, представляемого на соискание учёной степени для получения всесторонних отзывов о нём со стороны научных организаций и отдельных учёных.

Препринт – это, как правило, небольшое научное издание, включающее в себя материалы предварительного характера, публикующиеся ещё до официального выхода издания, в котором они могут быть помещены в полном и доработанном объёме.

Сборник научных трудов – это компиляторная многостраничная публикация, объединяющая в себе материалы исследований научных учреждений, учебных заведений или научных сообществ.

Под **материалами научной конференции** понимается научно-непериодический (разовый) сборник, включающий в себя итоги научной конференции (программы, рекомендации производствам, доклады (или статьи), производственные решения).

Тезисы докладов (сообщений) научной конференции – это научный сборник непериодического характера, компилирующий в себе публикуемые материалы предварительного характера до начала конференции (аннотации, рефераты докладов и сообщений). Объём тезисов от одного или группы авторов – не более двух страниц.

Научно-популярное издание – это издание, включающее в себя информацию о теоретических и эмпирических исследованиях в области науки, культуры и техники, приведённые в форме, доступной для неподготовленного читателя.

Виды учебных изданий

Учебное издание – это такое издание, которое содержит систематизированный материал научного или прикладного характера, приводимый в форме, одновременно удобной как для преподавания, так и для усвоения обучающимися, также изданное для обучающихся различных возрастов и курсов обучения. Публикуются следующие виды учебных изданий: учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, методические указания и другие.

В учебнике помещено систематическое изложение учебной дисциплины (её раздела или части), полностью соответствующее учебной программе и официально утверждённое в качестве данного вида издания московским издательством.

Учебное пособие дополняет или, в некоторых аспектах (или полностью), заменяет учебник. Оно официально утверждается на региональном или московском уровнях в качестве такого вида издания.

Учебно-методическое пособие содержит как поступательное изложение дисциплины, так и методические материалы к организации практических, лабораторных и самостоятельных индивидуальных работ, а также необходимые материалы по методикам преподавания дисциплины (её структурного раздела или части) или воспитательной работы.

Справочно-информационные издания

Справочным изданием – считается публикация, содержащая сокращённые материалы прикладного или научного характера, размещённые таким образом, чтобы было удобно и быстро их отыскивать. Такое издание не предназначено для сплошного чтения. В основном это – словари, различные энциклопедии, справочники специалистов (например, справочник лесовода) и другие книги.

Информационным принято считать такое издание, которое содержит приведённые в систему сведения о различных документах (опубликованных, неопуб-

ликованных или непубликуемых), либо результаты анализов и обобщений разнообразных сведений, находящихся в исходных материалах, и издаваемое организацией, проводящей научно-информационную (или исследовательскую) деятельность, а также органами научно-технической информации. Такие издания делятся на библиографические, реферативные и обзорные.

Библиографическое издание – это информационная публикация, включающая определённым образом сгруппированную совокупность библиографических описаний (записей). Выделяются два способа группировки: формальный (алфавитный, топографический, хронологический и другие) или содержательный (систематический, предметный, тематический или смешанный) – в зависимости от назначения конкретного издания.

Реферативным изданием называется такая информационная публикация, которая в основном повторяет библиографическое издание, но также включающая рефераты. Основные разновидности: реферативные журналы и сборники, информационные листки и экспресс-информация. Реферативное издание отличается от предыдущего более значительной полнотой информации о первичных документах. Приводимый текст, кроме библиографических описаний, содержит рефераты – небольшие по объёму описания содержания тех или иных документов или их частей, включающие базовую фактическую информацию и некоторые выводы, необходимые для получения общего впечатления о документах.

Рефераты бывают: **1) по целевому назначению** – общими и специализированными; **2) по варианту характеристики** – конспективными и ориентированными на проблемы; **3) по глубине освещения материала** – сжатыми и расширенными; **4) по форме подачи материала** – анкетными (позиционный), табличными, схематически и телеграфного стиля; **5) по методу подачи сведений** – в виде реферат-экстрактов, синтезированных и перефразированных; **6) по способу создания** – интеллектуальными (ручной) и автоматизированными; **7) по количеству рассматриваемых источников** – в виде монографий и обзорных публикаций (сводных); **8) по авторскому исполнению** – авторефератами или рефератами под другим человеком (референтом).

Обзорное издание – это информационная публикация, содержащая материалы одного или нескольких обзоров, включающих результаты анализов и обобщений приводимых в источниках сведений. Они встречаются в виде непериодических, периодических и продолжающихся форматов.

Непериодическое обзорное издание печатается один раз, и его продолжение заранее не планируется (*книги* (объём от 50 стр. с твёрдым переплётом), *брошюры* (объём не более 50 стр., но не менее четырёх), листовки (от одной до четырёх страниц)).

Периодические издания подготавливаются к печати через определённые промежутки времени, с установленным для каждого года числом номеров (выпусков), не повторяющимися по публикуемому материалу, оформленными в одном стиле, с нумерацией и (или) датированием выпусков (или серий), имеющими единое наименование. Это всевозможные газеты, журналы, бюллетени и вестники.

Газетой считается периодическая публикация в специфичной «газетной» форме, выходящая через небольшие промежутки времени, включающая в себя некоторые официальные материалы, оперативные сведения, а также статьи и очерки по актуальным общественно-политическим, научным, производственным и прочим вопросам, а также краткие произведения художественной литературы и рекламу.

Журнал – это такое периодическое текстовое издание, включающее статьи или рефераты по разнообразным общественно-политическим, научным и прочим вопросам, художественные произведения, имеющее неизменяемую рубрику и

официально зарегистрированное в таком качестве. Он отличается от предыдущего формата дизайном выпуска, увеличенным объёмом издаваемых материалов и более продолжительным циклом выпуска

Бюллетени и вестники встречаются как периодическими, так и продолжающимися публикациями. Во втором варианте они публикуются через жёстко не определённые временные промежутки, то есть по мере накопления необходимого материала. По содержанию они также не повторяются, однотипно оформлены и могут выходить в свет датированными выпусками с общим заглавием. Такой формат изданий *также* выпускается оперативно, включает в себя краткие официально утверждённые материалы по вопросам, относящимся к кругу ведения выпускающей его организации (фирмы).

В заключение краткого описания основных источников научной информации нужно перечислить и небумажные или нетрадиционные источники: кино- и видеофильмы, микрофильмы, магнитные и оптические диски и прочие. Отдельного внимания при проработке темы исследования по установленному направлению заслуживает интернет-ресурс, как особо важный и наиболее оперативный источник научных материалов.

6. ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ЭТИКИ

Основные принципы этики научного сообщества

Этика науки – это дисциплина, занимающаяся спецификой вопросов морали и их регуляцией в сфере науки, а также формированием перечня ценностей, норм и правил в этой области.

Она рассматривает *два уровня* вопросов: первый представлен контролем взаимоотношений внутри самого научного сообщества, а второй – между народонаселением в целом и конкретной наукой. Ниже будут рассмотрены основные *шесть принципов этики* научных сообществ.

I. Принцип самоценности истины или универсализм. Исследователь в своей научной работе должен быть ориентирован на поиск знания об объективно существующих процессах и явлениях, а не на свои (своего начальника), групповые, корпоративные или национальные научные или псевдонаучные интересы.

Приближение к истине как научных сообществ, так и общества в целом, – это и есть основная ценность деятельности в сфере науки. В данном контексте не обойтись без дихотомии, то есть деления на «правдоподобно» и «ложно», прочие варианты должны оставаться за пределами науки. В случае, когда после проведения исследования обнаруживается невероятно новая или тривиальная, ожидаемая или неудобная научно обоснованная и разносторонне оцененная информация, её обязательно необходимо публиковать. Максимальная приближённость к истине определяется в результате многочисленных, независимо друг от друга выполняемых, исследований, натуральных экспериментов или наблюдений и должна совмещаться с теми данными, которые были достоверно установлены на ранних этапах исследований.

Главным критерием в установлении правдоподобности (степени приближенности к истине) – это мировое научное сообщество, которое опирается на непрерывно увеличивающуюся совокупность фактов и объективных причинно-следственных связей в природе, то есть на коллективно накопленную научную информацию. В научной среде (по меньшей мере, в точных науках) принцип свободы совести, который разрешил бы каждому воспринимать мир по-своему, не применим: наука поддерживается в рабочем состоянии поиском знаний, а не верой.

На основании сказанного выше вытекает одно из необходимых условий любой научной деятельности: необходимо максимально точно соблюдать правила получения, отбора, обработки и публикации научных данных, заблаговременно сформулированных для каждой научной дисциплины.

II. Новизна научного знания. Наука может существовать только в постоянном своём развитии, а такая ситуация обуславливается постоянным прибавлением и обновлением банка достоверных знаний.

Каждые десять (реже – 20) лет в научно-технической сфере происходит обновление всего объёма накопленных научных знаний, и то, что сейчас выступает в качестве научного результата, неизбежно устаревает и заменяется новыми научными знаниями. В этом и заключается смысл научной работы, на который она ориентирована; именно эта особенность науки составляет специфическое отличие от других элементов жизнедеятельности людей. Любое достижение изначальных концепций неизбежно приводит к возникновению очередных вопросов и проблем. Научное знание обречено быть превзойдённым.

Таким образом, быть превзойдёнными по научным открытиям – это не только общее будущее всех исследователей, но и объединяющая их цель. Учёному необходимо претворять свои идеи в реальность, надеясь на то, что последователи его идей обновят и превзойдут когда-то полученные результаты.

Потребность в получении и доказывании новых фактов и формулировании современных гипотез создаёт обязательную информированность исследователя о ранее полученных знаниях в определённой научной сфере.

III. Свобода научного творчества – это самый совершенный, но, зачастую, не до конца осуществимый принцип научной работы. Запретных областей и тем для науки не может существовать. Установление темы, предмета и цели будущего исследования – это самостоятельный выбор одного или нескольких учёных. Практический результат, который делегируется как научное открытие (или достижение), всесторонне рассматривается, анализируется и оценивается членами научных сообществ без учёта того, исследователь с какими регалиями его предоставил. На деле же работа этого принципа нередко лимитирована как внутренними причинами, возникающими в научной среде, так и внешними факторами (этическими, социальными и экономическими и материальными).

IV. Общедоступность или открытость научных результатов. На итоги фундаментальных научных работ (в отличие от изобретений) не могут распространяться права интеллектуальной собственности, так как они априори принадлежат всему человечеству. Ни исследователь, ни сторонне лицо не могут своим решением заблокировать дальнейшее применение научных данных или требовать возмещения материального ущерба за их использование третьими лицами (организациями), кроме указания авторства.

Таким образом, любой исследователь, который получил и обосновал новые научные данные, должен их опубликовать, из-за того, что они станут составным звеном научной парадигмы мира только в том случае, если будут перепроверены и публично признаны научным сообществом.

V. Организованный скептицизм или базовый критицизм. В этом принципе предусматривается открытость материалов (как и самих исследователей) для объективных и субъективных сомнений в рамках любых научных программ, как отечественных, так и зарубежных.

Такой подход предполагает:

- осмысление неясных предположений, учтённых в качестве аксиом;
- внимательное отношение к попыткам принимать желаемые результаты

НИР за действительные, которые связаны с частной заинтересованностью или причинами меркантильного характера;

- бережное отношение к возможности ошибочности умозаключений.

В научных публикациях не должно быть абсолютной свободы слова, также здесь не применим принцип «презумпции невиновности». В случае, если исследователем совершено открытие, ему никто не будет бездоказательно доверять. Теперь он будет обязан долго и упорно доказывать свою правоту по полученным научным данным. Результаты по НИР публикуются через научные издания только после прохождения ими необходимых процедур апробации. Причём даже при таком подходе они зачастую оказываются ошибочными.

В настоящее время общественные формации осознают, что наука выступает как двигатель прогресса, так и наивысший арбитр. Поэтому строгое соблюдение постулатов научной этики – одно из важных условий для сохранения общественного доверия в правдоподобность научных открытий и достижений. Наибольший общественный резонанс и интерес имеют проблемы, связанные с:

1. фотоникой (исследованиями возможностей использования света для передачи, хранения, обработки информации, а также управления микрообъектами (клетками, макромолекулами) и квантовыми системами (отдельными атомами).

2. Изучением метаматериалов (нового класса искусственных веществ с определёнными оптическими параметрами, которые позволят скрывать объекты, делать их невидимыми; теоретически их впервые исследовал советский учёный В.Г. Веселаго);

3. применением квантовых материалов и симуляторов (они могут использоваться в механизмах квантовой памяти, для обеспечения высокотемпературной сверхпроводимости, биодиагностики на базе квантовых точек и прочего);

4. разработками квантовых симуляторов (модельные квантовые системы, надстройка показателей которых позволит смоделировать сложные системы; аналоговые квантовые персональные или промышленные компьютеры).

3. нутригеномикой и нутригенетикой (нутригеномика – это научное направление, изучающее то, как продукты питания усваиваются человеческим организмом; нутригенетика изучает гены, программирующие метаболизм и усвояемость пищи);

5. меметикой (мемы – это специфическое хранилище культурных кодов, наподобие компьютерных чипов; изучаются передача культурологической информации и восприимчивость к ней людей);

8. сеттлеретикой (изучение своеобразного перемещения психики человека из биологического мозга в нейрокомпьютерный мозг; вживление микрочипов в разные участки головного мозга, а также регенерация нервных клеток (до управления атрофированными мышцами) с помощью нейроимплантантов);

9. принципами свободы научного творчества (этические несостыковки разработок технологий создания оружия массового уничтожения, клонирования животных, геной инженерии и различные вопросы биомедицины);

10. принципами организованного скептицизма (вопросы достаточности научных обоснований для социально значимых обращений, экспертиз, планов, рекомендаций, прогнозов, сценариев развития и прочего).

Не менее важный аспект научной этики связан с противодействием массовому распространению **лженауки**. Под этим термином нужно понимать деятельность (её «результаты»), которая сознательно выдаётся в качестве научной, но реализуется с осознанным нарушением многих этических постулатов науки.

Основное нарушение в этой сфере – неverifiedируемость (отсутствие возможности многократной проверки) или сознательная фальсификация данных.

Лженауки угрожают научному сообществу тем, что подрывают общественное доверие к доподлинно научным результатам, нередко заявляя об их устаревании и не соответствии «последним достижениям».

Для общества лженаука более всего опасна по двум причинам:

1) вследствие своего стремления получить доступ к финансированию за счет государственных средств (отнимая тем самым финансовые ресурсы у действительно актуальных исследований),

2) созданием ложных иллюзий относительно возможности реализации принципиально неосуществимых проектов, таких как «вечный двигатель» или «лекарство от всех болезней».

Популярные лженаучные направления: религиозная «наука», гомеопатия, парапсихология, астрология, уфология, эзотерика, соционика, нумерология, хиромантия и прочие.

Нормы научной этики

Сенат Общества имени М. Планка в Германии 24 ноября 2000 г. утвердил основные нормы научной этики, соблюдать которые необходимо всем учёным, работающим в институтах Общества.

1. Нормы для регуляции ежедневной научной деятельности:

1. максимально точное выполнение правил проведения изысканий, получения и отбора научной информации, действующих в рамках конкретной научной дисциплины;

2. надёжная организация защиты и сбережения первичных данных, а также корректное и полное документирование полученных результатов;

3. систематический скептицизм, то есть отсутствие препятствий для обоснованных сомнений, в том числе относительно собственных материалов исследований, а также результатов научной работы своего коллектива;

4. выявление неявных, аксиоматичных умозаключений;

5. внимательное отношение к стремлениям принимать желаемое за действительное, вызываемое меркантильной стороной или личной заинтересованностью;

6. бдительное отношение к вероятности некорректных истолкований в результате методически ограниченной возможности выявления объекта исследований (сверхгенерализация или завышенное обобщение).

2. Регуляция взаимосвязей между коллегами и их сотрудничество:

• исследователь (-тели) берёт на себя обязательство не препятствовать научной работе своих конкурентов, с помощью затягивания работы по отзывам или пересылки не своих научных материалов третьим лицам, тем не менее полученных при договорённости соблюдения необходимой секретности;

• активное участие в научном росте молодых исследователей;

• предрасположенность для критических оценок и сомнений достоверности результатов, выражаемых учёными-конкурентами и коллегами по работе;

• внимательная, строгая, многосторонняя и непредвзятая оценка научной работы коллег.

3. Нормы, регулирующие публикацию научных результатов:

• общедоступность материалов фундаментальных исследований: обязательная публикация результатов работы в рецензируемых изданиях, издаваемых за счёт государственных источников финансирования;

• наличие научной культуры, допускающей возможность ошибки в науке: демонстрация неподтверждённых гипотез с соответствующими оговорками и признание ошибок;

• возможность признания заслуг: открытое признание открытий или научных достижений и достойная оценка вкладов в соответствующее научное направление предшественников, конкурентов и коллег.

Нарушения научной этики

Принципы научной этики зачастую нарушаются различными способами – от невнимательного подбора и использования научных методов или невнимательной фиксации данных до крупных научных преступлений, на подобии умышленной подмены научных материалов или обмана.

Нарушение научной этики отмечается, когда:

- в научно-значимом контексте специально или в результате спровоцированной небрежности делается заведомо неверное заявление,
- искажается авторство,
- причиняется прочий ущерб научной деятельности прочих лиц.

Примеры полных описаний деяний, относящихся к нарушениям научной этики, также приводятся в «Нормах научной этики» Сената Общества М. Планка. В соответствии с ними как грубые нарушения научной этики рассматриваются следующие действия:

I. Ложные заявления.

1. Фабрикация материалов.
2. Фальсификация данных, например: с помощью скрытого отбора данных и отказа от нежелательных материалов; используя манипулирование изображениями (фотографиями, схемами и графиками).
3. Некорректные обращения в письме-заявке или заявке на получение финансово-материальной поддержки (заявке на грант).

II. Нарушение авторского права.

4. Деструктивные действия в отношении работ другого учёного, охраняемых авторским правом, крупных научных открытий, теорий, гипотез или методов исследования:

- использование авторских текстов без соответствующего разрешения (плагиат) – отсутствие ссылок на автора;
- присвоение методов исследований и научных идей у других исследователей (кража идей);
- узурпация научного авторства или соавторства (безосновательное их присвоение);
- подмена содержания какого-либо исследования;
- публикация материалов без необходимых разрешений или предоставление третьим лицам доступа к еще не опубликованным работам, находкам, гипотезам, теориям или научным методам.

5. Претендование на соавторство с другим (-гими) исследователем без его согласия, либо – при отсутствии необходимых оснований.

III. Вред, наносимый чужой научной работе.

6. Нарушение плана выполнения (саботаж) исследовательской работы (в том числе причинение ущерба, полное или частичное разрушение или замена экспериментальных установок и стендов, дорогостоящего оборудования, документов, аппаратуры, компьютерного софта, химикатов или прочих предметов, задействованных в проведении эксперимента).

IV. Коллективная ответственность за нарушение научной этики.

7. Совместная ответственность в научной деятельности возникает в результате: **а)** притягивания активного участия в нарушениях принципов научной этики, совершаемых другими лицами; **б)** знания о фальсификациях, которые совершили другие; **в)** активного участия в фальсифицированных научных работах; **г)** очевидного игнорирования обязанностями контроля (мониторинга).

Нормы научной этики при подготовке публикаций

Во время работы над научными публикациями постоянно возникают вопросы, связанные с нарушениями этики, такие как:

1. Кто будет автором публикации (очередность фамилий в списке)?
2. Как выбрать место публикации научного труда (статьи)?
3. Полнота раскрытия уже имеющихся научных данных и представлений по теме исследования.
4. Объявление благодарностей коллегам и сторонним организациям, занимавшимся материальным обеспечением научной работы.
5. Применимость методов анализа и представленности научных данных, согласно прописанным задачам исследования и собранным фактическим данным.
6. Стилизованность и форма подачи текстовых и графических материалов, а также их полнота.
7. Корректность и полнота оформления вспомогательных элементов публикации.

Ниже будут более подробно рассмотрены некоторые из выше названных пунктов.

Выбор авторов публикации. В научной этике отсутствует привилегированное авторство, так же как и принятие априори каких-либо других доводов при формировании списка авторов, кроме реального вложения сил в создание научной публикации.

В соответствии с нормами этики первое место в авторском списке должен занимать настоящий лидер публикации, то есть автор руководящей идеи или научный сотрудник, который осуществил большую часть работы. После первого автора прописываются прочие авторы по мере уменьшения их вклада в создание научной работы. В самом конце авторского списка должны вписываться фамилия и инициалы руководителя группы, кто реализовывал общее руководство и договаривался о финансировании проведённого исследования.

Универсальный (поступательный) подход, при котором фамилии и инициалы авторов располагаются в алфавитном порядке – далеко не выход из затруднительного положения, так как он делает невозможным проведение разделения вклада каждого из соавторов в научную публикацию.

При возникшей объективной трудности установления очередности авторов в списке не лишним будет прописать личный вклад каждого исследователя и их сферу ответственности (руководящая идея, исходные материалы, математическая обработка, литературная и стилистическая корректировка рукописи и прочее). Такие комментарии могут быть прописаны в форме подстрочных примечаний в тексте введения к публикации или разделах, характеризующих материалы и методы исследования, а также непосредственно в текстке соответствующих разделов научного труда.

Каждый соавтор в обязательном порядке даёт своё согласие на публикацию. Так, научная статья, направляемая в редколлегию сборника, на последней странице (или в специальном формуляре) подписывается каждым автором.

Выбор места публикации. Трудности с выбором места опубликования научных результатов актуальны, когда совершается крупное научное открытие (к примеру, с принципиально новой позиции расписан тип беспозвоночных или была найдена неизвестная аминокислота). Таких вопросов не возникает, если научная работа будет печататься в профильных источниках, достаточно популярных и доступных другим исследователям и специалистам по конкретной проблематике. Сложности появляются, когда научная статья о совершённом открытии в том или ином научном направлении будет опубликована в материалах конференции с ограниченным тиражом (не более 100 экземпляров).

Печать в непрофильных сборниках и журналах научных результатов, претендующих на значительный вклад в конкретную науку, в будущем может создать объективные сложности с доказательством их приоритета.

Как правило, редакции признанных изданий (к примеру, входящие в перечень высшей аттестационной комиссии) сами устанавливают, соответствует ли представленная на возможность опубликования рукопись научной статьи профилю и уровню издания.

Полнота раскрытия уже имеющихся научных данных и представлений по теме исследования. Авторы будущей публикации обязуются нести полную ответственность за научную достоверность представляемых результатов. В случае рассмотрения рецензируемых изданий определённая часть ответственности за научную достоверность перекладывается на редколлегию и учёных-рецензентов, тем не менее ответственность автора (-ров) в таком варианте не уменьшается.

Стоит учитывать, что полученные данные, которые подтверждают или дискредитируют искомые научные результаты, должны быть опубликованы авторами публикации. Такой принципиальный подход относится как к собственным материалам авторов, так и к фактическим данным и заключениям прочих исследователей. Поэтому во время работы над будущей научной публикацией следует детально и глубоко проработать дидактические материалы.

Во избежание многих ошибок, связанных с неполнотой раскрытия существующих фактов и представлений, необходимо:

1. перед началом работы над будущей публикацией изучить максимально возможный объём открытой информации по теме исследования;

2. в ходе проработки научного вопроса (проблемы) нужно подтвердить или опровергнуть корректность источников;

3. установить степень достоверности и фактической обоснованности материалов исследования, присутствие методических и разъяснительных недочётов;

4. при селекции, анализе и истолковании собственных результатов не нужно отбраковывать неясные результаты, бдительно обсуждать результаты «холостых» экспериментов;

5. во время написания научного текста, описания проблемы и обсуждения итогов проведённого исследования не стоит устранять или замалчивать неудобные литературные сведения, представляющие результаты и умозаключения, идущие в противовес материалам планируемой публикации или показывающие отсутствие желаемых результатов.

Объявление благодарностей коллегам и сторонним организациям, занимавшимся материальным обеспечением научной работы. Первоначальная информация об авторах научной работы не всегда однозначно демонстрирует перечень персоналий, работа которых в определённой степени позволила появиться данной публикации. К числу таких лиц, как правило, не включаемых в строку фамилий и инициалов авторов, но которым необходимо высказать благодарность, относятся те, кто:

1. проводил консультации,

2. предлагал ранее неопубликованные материалы,

3. осуществлял сложные технические работы во время исследования,

4. создавал условия для проведения экспериментов,

5. критически осмысливал результаты трудов при ознакомлении с рукописью и прочие люди.

Необходимые ссылки на материально-финансовую поддержку исследований каким-либо фондом или организацией размещаются в публикации без объявления благодарности – в виде отметки.

7. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Академическая, вузовская, отраслевая и заводская наука

Научные исследования осуществляются в научных учреждениях, которые представляют собой:

- научно-исследовательские и проектные учреждения и центры при академии наук;
- научно-исследовательские и проектные учреждения и центры системы отраслевых академий;
- научно-исследовательские учреждения и кафедры при высших учебных заведениях;
- научно-исследовательские, конструкторские, проектные, технологические и прочие учреждения и центры при министерствах и ведомствах;
- научно-исследовательские, проектные учреждения и центры при промышленных предприятиях, учреждениях и коммерческих организациях.

Академия наук как специализированный высший отраслевой орган науки осуществляет координацию научных исследований в стране.

Также выделяются отраслевые академии: медицинских наук, сельскохозяйственных, педагогических наук, академия художеств и прочие.

Каждая академия наук – это научная ассоциация, включающая коллектив из её членов, ею самой же утверждённых.

Руководство НИР вузов реализует Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Главная цель высшей школы – подготовка будущих специалистов для различных отраслей промышленности и социальных институтов. В связи с этим НИР при вузе, с одной стороны, реализуют поддержание учебного процесса на заранее заданном уровне, а с другой – должны соответствовать по тематике профилям выпускников.

Отраслевые организации обычно представлены научно-исследовательскими, конструкторскими, проектно-конструкторскими, технологическими и заводскими лабораториями, специализированными конструкторскими бюро (СКБ), специализированными конструкторско-технологическими бюро (СКТБ), инженерными центрами и прочими заведениями.

Организация управления наукой в исследовательских учреждениях и вузах

Цель управления в научно-исследовательских институтах (НИИ) и лабораториях:

- выбор наиболее актуальной на данном историческом этапе тематики исследований;
- эффективная реализация выделяемых в научную сферу финансово-материальных ресурсов;
- рациональная организация научной деятельности и получение максимальных результатов при минимальных затратах;
- поддержание в рабочем коллективе здорового морально-психологического климата, атмосферы научного творчества и благожелательности.

Организация управления в НИИ проводится правовыми актами, которые фиксируют их организационную структуру, устанавливают права и обязанности руководителей НИИ, начальников структурных подразделений и учёного совета.

Руководство научно-исследовательскими институтами

Во главе каждого НИИ находится *директор*, который реализует функции организации управления его работой и самоуправление. Директор руководит работой единолично, на базе и во исполнение актуального законодательства и в полном соответствии с уставом учреждения и актами вышестоящих органов управления. Он также пользуется всеми правами, предоставленными ему согласно уставу НИИ, без дополнительной доверенности и представляет в своём лице научное учреждение в государственных и общественных институтах и организациях. Директор организует работу НИИ и несёт всю полноту ответственности за его состояние и научную деятельность. Юридическая форма его деятельности – это издаваемые им приказы.

По уставу НИИ в число руководителей кроме директора включаются заместители директора и учёный секретарь.

Заместители директора по научной работе контролируют и направляют научную и научно-организационную работу различных отделов, секторов (лабораторий), тематических (проблемных) групп и научно-вспомогательных подразделений института, а также берут на себя ответственность перед директором НИИ и вышестоящими инстанциями за результаты отчётности руководимых ими структурных подразделений.

Учёный секретарь оказывает директору и его непосредственным заместителям по научной работе помощь и содействие в управлении научной и научно-организационной работой в НИИ.

Учёный секретарь *составляет проекты*:

- планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ,
- работы учёного совета института,
- планов подготовки и переподготовки научных кадров,
- финансового и материально-технического обеспечения,
- подготовки к изданию научных трудов, организации научных симпозиумов, конференций и совещаний,
- проверяет итоговые и промежуточные отчёты структурных подразделений НИИ и научных сотрудников и разрабатывает на основе поступающей информации проекты отчётов о работе учреждения в целом.

Во всех НИИ учреждается **учёный совет**, который (иногда) в некоторых научных организациях отраслевого профиля называется научно-техническим советом. По существу это – совещательный орган при директоре НИИ, тем не менее по частным вопросам его решения носят юридически обязательный характер.

В его состав входят директор, его заместители по научным направлениям, учёный секретарь и ведущие учёные (сюда также относятся некоторые другие ведущие учёные, не работающие в данном НИИ, а также практические работники – это способствует повышению компетентности совета в решении различных научных проблем и укрепляет связи института с производствами).

Учёный совет собирается с определённой периодичностью в сроки, устанавливаемые директором. В случае отсутствия директора руководит советом один из его заместителей по научной части. Учёный секретарь совета выполняет функцию *учёного секретаря института*, а учёными секретарями секций совета назначаются ведущие или старшие научные сотрудники.

В последние годы дополнительно учреждается постоянно действующий орган – *«дирекция»*, который также заседает периодически. В его состав кроме директора входят его заместители, учёный секретарь, руководители отделов и секторов, представители общественных институтов. Это совещательный орган, на заседаниях которого рассматривается широкий круг вопросов:

1. основные направления работы НИИ;
2. развитие структуры и штатов;
3. своевременность завершения плановых мероприятий;
4. некоторые материально-финансовые проблемы;
5. обучение научных кадров через аспирантуру;
6. проведение конференций, симпозиумов и совещаний;
7. научные доклады по различным вопросам;
8. формирование трудовой дисциплины.

На основе рассмотрения круга вопросов окончательные решения обычно принимаются директором НИИ единолично.

Структурные подразделения НИИ

Практической реализацией научных тематик и проблем НИИ занимаются их *структурные подразделения*. Они делятся на *основные* (научные) и *вспомогательные* (научно-вспомогательные и производственно-вспомогательные).

Базовые подразделения – отраслевые, тематические и смешанные. *Отраслевые структурные подразделения*, как правило, разрабатывают главные научные проблемы, успешное разрешение которых на постоянной основе предписано этим научным коллективам.

Отделы и секторы (лаборатории) имеют в своём распоряжении относительно постоянный состав научных и научно-вспомогательных сотрудников, а также арсенал материально-технических исследовательских средств. Для реализации конкретных научных задач в институте могут организовываться временные целевые комплексные тематические или проблемные группы, временные творческие коллективы.

Главная задача *научно-вспомогательных и научно-производственных* структурных подразделений заключается в обеспечении условий для нормального функционирования НИИ. К числу таких подразделений относятся: научная библиотека, музей, информационно-справочный отдел, информационный центр, экспериментальные мастерские (лаборатории), научно-опытные хозяйства и опытные установки.

Современная практика организации управления НИР показывает, что наиболее эффективно работают такие научные коллективы, где соблюдается оптимальное соотношение между количеством старших и младших научных сотрудников (в известной мере также между докторами кандидатами наук) и между численностью научных сотрудников и вспомогательного персонала.

Заведующий научным отделом, лабораторией (сектором) или руководителем тематической (проблемной) группы отвечает за всю работу руководимого им подразделения. *Руководители структурных звеньев* НИИ разрабатывают *проекты планов* НИР и организуют их подробное рассмотрение всеми работниками отдела или лаборатории (сектора).

Заведующий научным подразделением формулирует и устанавливает очередность задания сотрудникам, отдаёт им разовые поручения и руководит их работой по темам.

Основные его функции: создание благополучной обстановки для взаимосвязей и взаимопонимания между отдельными научными сотрудниками, координация их усилий, а также обобщение результатов, полученных в процессе исследований. Руководитель научного подразделения также сам непосредственно активно принимает участие в НИР.

Научные исследования в высших учебных заведениях

НИР в вузах проводятся в целях:

- анализа теоретических проблем;
- обсуждения и разрешения наиболее актуальных социально-экономических задач;
- написания учебников и учебных пособий;
- подготовки научных и научно-педагогических кадров через аспирантуру и докторантуру;
- осуществления исследований научно-методического характера.

Научные исследования в вузах проводят следующие подразделения:

1. НИИ при вузе,
2. научные центры,
3. научно-исследовательские секторы,
4. конструкторские бюро (КБ),
5. специализированные лаборатории,
6. опытные станции и прочие.

В разработке научных тем также участвуют научно-студенческие общества, общественные образования факультетов и институтов, а также профессорско-преподавательский состав вуза, аспиранты и студенты.

Базовым подразделением вуза (факультета или института), непосредственно развивающим учебно-методическую и научно-исследовательскую деятельность по одной или нескольким родственным дисциплинам в рамках профилей выпускаемых специалистов, выступает *кафедра*. Её компетенция и статус профессорско-преподавательского состава чётко определены и закреплены во внутренних актах вуза.

Важную роль в вузах играют их ученые (и прочие) советы, которые одновременно с учебно-методическими и воспитательными вопросами также регулируют остальной круг задач научно-исследовательского характера. Общее руководство НИР при вузе реализуют его ректор, помощник ректора, президент университета и проректор по научной работе.

Координируют работу исследовательских подразделений при вузе проректор по научной работе, деканы факультетов (директора институтов), заведующие кафедрами, директора НИИ и КБ, опытно-экспериментальных заводов, заповедников, ботанических садов (дендропарков или дендрариев), заведующие проблемными и отраслевыми лабораториями.

Первая ступень обучения в вузах – это бакалавриат, который длится четыре календарных года. Поступают обучаться в вуз после окончания 11 класса средней школы, колледжа, техникума или училища. Степень бакалавра – это первая полноценная ступень системы высшего образования, при наличии которой выпускник может обращаться к работодателям по приобретённой специальности.

План бакалавриата ориентирован на предоставление обучающимся необходимых знаний и практических навыков по выбранной ими специальности. Узконаправленные дисциплины в образовательной программе практически отсутствуют, но если они включены, то с минимальным набором количества часов и формируют только базовые представления о предмете. Такая форма обучения изначально внедрялась для формирования узкой специальности и для того, чтобы бакалавр осознанно продолжил обучение в магистратуре.

В российской действительности эта ступень стала относительно самостоятельной. *Бакалавриат существует двух категорий: прикладной* (чтобы выпускник мог трудоустроиться сразу после окончания бакалаврской программы обучения; форма обучения – только дневная) и академический (направлен на под-

готовку бакалавров к поступлению в магистратуру; здесь основной уклон делается на научно-исследовательскую работу и углубление теоретических курсов; обучение как на дневной, так и на заочной формах).

Обучение в магистратуре проходит два года, в ходе которых магистрант пишет выпускную квалификационную работу (ВКР или диссертацию) и защищает её. ВКР такого ранга представляет собой работу научного содержания, которая является небольшим самостоятельным научным исследованием, выполняемым под руководством научного руководителя. Защита диссертации в вузах, прошедших государственную аккредитацию, проходит публично во время очередного ежегодного заседания Государственной аттестационной комиссии (ГАК).

Степень магистра по уровню квалификации следует сразу же за степенью бакалавра и предшествует научной степени кандидата каких-либо наук. Поэтому магистерская диссертация, подготовленная в системе современной российской высшей школы, не может считаться полноценным научным произведением в полном смысле этого слова (научные вопросы (не говоря о проблемах) она не решает). Её научный уровень чётко соответствует программе обучения.

Степень магистра – это не учёная, а академическая степень, указывающая, в первую очередь, на образовательный уровень выпускника высшей школы и свидетельствующая о наличии у выпускника умений и навыков, присущих начинающему научному сотруднику (в том числе магистрант имеет возможность преподавать в вузах).

Характерные особенности процесса подготовки основного текста магистерской диссертации:

- дидактический материал – от 40 до 60 источников информации;
- значительные отличия по объёму его начальной (компиляционной) и последующей (специальной) глав в пользу последней;
- преобладание в тексте специальных глав анализа и обобщений (в форме выводов и практических рекомендаций);
- широкое применение в работе иллюстративного (репрезентативного) материала, с включением некоторого его объёма в обязательные приложения.

Кроме того, до защиты соискатель (если это предусмотрено требованиями вуза) разрабатывает автореферат диссертации.

Основные требования к магистерской диссертации следующие:

1. авторская самостоятельность;
2. полнота краткого исследования;
3. наличие внутренних логических связей;
4. последовательность изложения материала;
5. наличие технического стиля в русском языке (с минимумом или отсутствием художественных оборотов – для «красного словца»);
6. необходимый высокий теоретический уровень.

Содержание диссертации представляет собой новый материал, включающий характеристики новых факторов, явлений или закономерностей, или обобщение ранее раскрытых положений с других научных позиций или в новом аспекте.

Диссертационная работа должна иметь внутреннее единство и раскрывать ход и результаты проработки выбранной темы. Она, с одной стороны, носит обобщающий характер, так как выступает в качестве своеобразного итога подготовки будущего магистра, а с другой стороны – это самостоятельное оригинальное научное исследование. Поэтому требования к такой работе в научном отношении существенно выше, чем к бакалаврской.

После завершения обучения в магистратуре и защиты квалификационной работы выпускник способен:

1. ставить и решать сложные задачи, возникающие в процессе научно-исследовательской деятельности и требующие более углублённых профессиональных знаний;

2. подбирать действенные методы исследования, то есть видоизменять существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач исследования;

3. подытоживать, систематизировать и теоретически осмысливать эмпирический материал;

4. обрабатывать (с применением различных методов: математических, обще-логических и прочих) полученные данные, а также анализировать и интерпретировать их с учётом ранее полученных данных по предшествующим научным трудам;

5. проводить библиографическую работу с применением современных информационных достижений науки и техники;

6. владеть навыками и различными приёмами историографической и источниковедческой критики;

7. владеть иностранными языками в такой степени, которая потребуется для самостоятельной работы над нормативными источниками и зарубежной научной литературой;

8. представить окончательные результаты проведённого исследования в письменном виде (диссертации), оформленном в соответствии с требованиями вуза (или кафедры), с применением доступных средств редактирования и печати.

9. предъявить законченную диссертацию на письменный отзыв своего руководителя и рецензирование сотруднику из другой организации.

Выполнение магистерской диссертации включает следующие **этапы**:

1. выбор темы, назначение научного руководителя;

2. изучение требований, предъявляемых к данной работе;

3. согласование с научным руководителем плана работы;

4. изучение литературы по научному вопросу, определение цели, задач и методов исследования;

5. непосредственная разработка вопроса исследования;

6. анализ и обобщение полученных результатов;

7. написание основного текста работы;

8. предоставление завершённой работы на рецензию;

9. публичная защита и оценка работы комиссией.

Для организации подготовки диссертации магистранту приказом прикрепляется **научный руководитель**, который:

1. оказывает помощь с выбором темы исследования;

2. помогает сформулировать научное задание;

3. вместе с магистрантом разрабатывает индивидуальный график работы на период научного исследования и камеральных работ;

4. разрабатывает совместно с обучающимся рабочий план диссертации, консультирует по вопросу выбора литературных источников, необходимых для теоретического обоснования основополагающих (стержневых) идей исследования;

5. оказывает необходимую методическую помощь;

6. контролирует выполнение как всей работы, так и отдельных её частей;

7. даёт письменный отзыв на диссертацию с рекомендацией к публичной защите или, наоборот, не даёт допуск к её защите;

8. консультирует магистранта при разработке презентации (или плакатов, в зависимости от специфики работы) для защиты научной работы.

8. ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Подготовка и повышение квалификации научно-педагогических и научных кадров

Основные виды обучения в системе повышения квалификации и переподготовки кадров, которые обеспечивают его непрерывность и могут также применяться в работе по подготовке и повышению квалификации научных кадров:

1. обучение по индивидуальному плану, утверждённому руководителем структурного подразделения и выполняемому под его контролем;

2. участие в постоянно действующих семинарах по производственным и экономическим вопросам как по постоянному месту работы, так и при прочих предприятиях и организациях;

3. краткосрочное обучение (по мере необходимости, но не реже одного раза в год) по месту работы или в других учебных заведениях (подразделениях) системы повышения квалификации и переподготовки кадров;

4. длительное периодическое обучение (не реже одного раза в три года) в учебных заведениях (подразделениях) системы повышения квалификации и переподготовки кадров;

5. стажировка в ведущих предприятиях, научных организациях и высших учебных заведениях, в том числе и за рубежом;

6. обучение в целевой аспирантуре или докторантуре по темам, интересующим организацию-работодатель или предприятие;

7. переподготовка – получение новой специальности в академиях, институтах повышения квалификации, на специальных центрах повышения квалификации при вузах и отделениях средних учебных заведений.

Прикомандирование научных сотрудников – эффективная форма повышения квалификации сотрудников научно-исследовательских учреждений.

Основными задачами прикомандирования научных сотрудников являются:

1. расширение теоретической базы в области естественных и общественных наук;

2. овладение методами организации экспериментов на передовой научной основе;

3. участие в НИР признанных научных школ, возглавляемых ведущими исследователями страны;

4. подготовка программ совместных НИР разных академических учреждений и участие в их реализации;

5. реализация на более высоком уровне заданий по плановым темам НИР своих научных учреждений;

6. приобретение и развитие творческих научных контактов.

Стажировка преподавателей вузов. Для повышения практической подготовки преподавателей вузов, прежде всего профилирующих дисциплин, в передовых предприятиях, организациях и научных учреждениях проводится стажировка преподавателей, сроком до одного года с отрывом от основной работы и с сохранением за ним средней заработной платы.

Аспирантура и докторантура открывается при вузах с третьим или четвёртым уровнями аккредитации и приравненных к ним учреждениях последипломного образования, в научных учреждениях, в которых работают высококвалифицированные научно-педагогические и научные кадры и имеются современные научно-исследовательская, экспериментальная и материальная базы.

Аспирантура организуется с отрывом и без отрыва от производства, а *докторантура* – только с отрывом. Подготовка научных сотрудников в аспирантуре и докторантуре проводится в основном за счёт: средств государственного бюджета (в рамках госзаказа для последующей работы в государственном социальном секторе) и юридических и физических лиц (на условиях договора – для работы в государственном и негосударственном секторах экономики).

Претенденты, которые ранее проходили полный курс обучения в аспирантуре или докторантуре по госзаказу, а также, которые были отчислены из неё раньше срока за совершение противоправных действий или частичного выполнения индивидуального плана, по государственному финансированию не могут повторно в них поступать.

Число аспирантов и докторантов, подготовка которых проводится вне государственного заказа, определяется ректором вуза или руководителем научного учреждения с учётом необходимости обеспечения квалифицированного научного руководства и консультирования.

Также вузы и научные учреждения размещают в Интернете объявления о конкурсном приёме на эти формы подготовки не позднее, чем за три месяца до объявления приёма с указанием научных специальностей, сроков и условий набора аспирантов и докторантов, перечня необходимых документов.

Поступающие в аспирантуру или докторантуру подают на имя руководителя вуза или научного учреждения следующие документы:

1. личное заявление;
2. личный листок по учёту кадров;
3. перечень фактически опубликованных научных работ и изобретений;
// Аспиранты, без наличия опубликованных научных работ и изобретений, подготавливают научные доклады (рефераты) по избранной ими научной специальности //
4. медицинскую справку о состоянии здоровья по установленной форме;
5. копию документа (диплома) об окончании вуза с отметкой о полученной квалификации специалиста (инженера) или магистра (лица, получившие соответствующее образование за рубежом, – нотариально заверенную копию диплома);
6. удостоверения (-ние) о сдаче кандидатских экзаменов (при наличии);
7. паспорт и документ о высшем образовании предоставляются поступающим лично. при поступлении в докторантуру, кроме выше указанного подаются:
1) развёрнутый план диссертации на соискание учёной степени доктора наук;
2) копия диплома о присуждении учёной степени кандидата наук; 3) оригинал диплома о присуждении учёной степени кандидата наук подаётся поступающим лично.

Темы научных диссертаций, индивидуальные планы работы аспиранта или докторанта после их обсуждения кафедрой, отделом или лабораторией официально утверждаются учёным советом вуза или научного учреждения, но не позднее трехмесячного срока после зачисления.

Лицам, зачисленным по государственному заказу в докторантуру или аспирантуру с отрывом от основного производства, назначается ежемесячная стипендия со дня их зачисления, а тем, кто будут обучаться по контракту, – соответственно условиям контракта.

Аспиранты и докторанты имеют право на:

1. пользование учебно-производственной, научной, культурно-спортивной, оздоровительной базами вузов и научных заведений;
2. получение различных видов открытой научной информации и научного консультирования;
3. участие в НИР кафедры, отдела или лаборатории;

4. получение государственной стипендии в установленном размере при зачислении на обучение с отрывом от производства по государственному заказу;

5. прерывание обучения по уважительно причине с дальнейшим его продолжением (время и число перерывов в обучении, а также вескость причин определяются учёным советом вуза или научного учреждения);

6. ежегодные каникулы сроком до двух календарных месяцев, которые входят в полный срок обучения в случае зачисления на обучение с отрывом от производства;

7. активное участие в выборах в органы самоуправления вуза, научного учреждения;

8. работу по совместительству в рамках действующего законодательства;

9. безопасные и безвредные условия обучения и научной работы;

10. обеспечение благоустроенным жильём – в случае зачисления на обучение с отрывом от производства по госзаказу – на время обучения при условии оплаты стоимости пользования жильём самими аспирантом или докторантом (для иногородних);

11. трудоустройство в соответствии с типичным соглашением при зачислении на обучение по госзаказу или контрактом (в случае обучения вне госзаказа).

Срок обучения в аспирантуре и пребывание в докторантуре включаются в научно-педагогический стаж.

Аспиранты и докторанты *обязаны*:

1) строго соблюдать требования законодательства, моральных и этических норм поведения на рабочих местах;

2) приобретать необходимые знания и осмысленно владеть практическими навыками, профессиональным мастерством, а также повышать общий культурный уровень;

3) овладеть методологией проведения НИР;

4) добросовестно выполнять индивидуальный план работы над диссертацией;

// Индивидуальный план регламентирует сдачу кандидатских экзаменов по специальности, иностранного языка и философии, а в случае необходимости дополнительного экзамена, установленного решением учёного совета научного заведения или учреждения, где планируется защита диссертации, а также зачётов по дисциплинам, определённым решением учёного совета вуза или научного учреждения, с учётом профиля подготовки, а также педагогическую практику //

5) регулярно отчитываться в результатах процесса выполнения работ в рамках диссертации на заседаниях кафедры, отдела, лаборатории или учёного вуза или научного учреждения;

6) в установленный срок защитить диссертацию или предоставить её в законченном виде специализированному учёному совету;

7) придерживаться устава и правил внутреннего распорядка вуза или научного учреждения.

На конкурсной основе в аспирантуру могут быть зачислены лица с высшим образованием и квалификациями специалиста или магистра. Срок обучения с отрывом от производства не превышает трёх, а без отрыва от производства – четырёх лет.

Лица, поступающие в аспирантуру, сдают **вступительные испытания** по специальности (в объёме учебной программы для специалиста или магистра, в соответствии избранной ими научной специальности), по философии, истории и одному из иностранных языков на выбор (английский, немецкий, испанский, итальянский, французский) в объёме учебных программ для высших учебных заве-

дений IV уровня аккредитации. Экзамен по любому другому иностранному языку сдаётся по решению учёного совета вуза или научного учреждения в случае, если знание его будет способствовать успешной работе над диссертацией.

Результаты вступительных экзаменов будут действовать в течение всего календарного года. Поступающие, у которых сданы все или несколько кандидатских экзаменов, освобождаются от соответствующих вступительных испытаний, и им проставляются балльные оценки по сдаче кандидатских экзаменов.

Аспирант работает по индивидуальному плану и не реже чем два раза в год отчитывается в его выполнении на заседании кафедры, отдела, лаборатории и ежегодно аттестуется научным руководителем. По результатам аттестации соответствующим приказом ректора вуза или руководителя научного учреждения аспирант переводится на следующий год или отчисляется из аспирантуры.

В докторантуру принимаются лица, которые имеют учёную степень кандидата наук, научные достижения и множество опубликованных работ по избранной научной специальности и которые доказали способность проводить на высоком научном уровне фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования. Срок пребывания в докторантуре не превышает трех лет.

Кафедра, отдел или лаборатория в течение одного месяца со времени получения документов заслушивают научные доклады поступающих в докторантуру, рассматривают подробные планы работы над диссертацией и с помощью тайного или открытого голосования определяют возможность зачисления каждого лица к докторантуре.

Для оказания помощи докторанту при проработке темы диссертации по месту его подготовки может назначаться (из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров – докторов наук) *научный консультант*, который также несёт личную ответственность за качественное и своевременное выполнения докторантом научной диссертации.

Докторанты ежегодно, после предыдущего обсуждения на кафедре, в отделе или лаборатории, представляют в учёный совет вуза или научного учреждения отчёт о выполнении индивидуального плана работы, по материалам которого их аттестуют, а также принимаются решения о дальнейшем пребывании обучающихся в докторантуре. Результаты аттестации утверждаются руководителем высшего учебного заведения вуза или научного учреждения.

Самостоятельная работа над диссертацией на соискание учёной степени кандидата наук выступает одной из форм подготовки научно-педагогических и научных кадров. Соискателями учёной степени кандидата наук, работающими над диссертациями вне аспирантуры, могут быть лица, имеющие высшее образование и квалификацию специалиста (инженера) или магистра. В дальнейшем они прикрепляются к вузам или научным учреждениям, в которых работает аспирантура по соответствующим специальностям, с целью написания и защиты кандидатской диссертации, а также для углублённого изучения специальных дисциплин, иностранного языка и философии, сдачи кандидатских экзаменов на срок до пяти лет. Лицам, которые единожды полностью использовали срок прикрепления в качестве соискателей, право повторного прикрепления не предоставляется.

Многие процедурные компоненты для аспиранта подпадают и под соискателя учёной степени. Для прикрепления к вузу он подаёт на имя его руководителя только заявление и выписку из решения учёного совета вуза или научного учреждения, где выполняется диссертационная работа. *Научными руководителями* соискателей утверждаются, как правило, доктора наук или, в особых случаях, в порядке исключения, кандидаты наук.

Когда соискатель прикрепления к структурному подразделению вуза только для сдачи кандидатских экзаменов, научный руководитель не назначается.

В течение *месяца* после прикрепления к вузу или научному учреждению соискатели подают на кафедру, в отдел или лабораторию на утверждение индивидуальный план работы над диссертацией, согласованный с научным руководителем. В соответствии с индивидуальным планом работы соискатели, как и аспиранты, имеют право пользования необходимым оснащением, лабораториями, архивами и библиотеками по месту прикрепления.

Для предоставления помощи соискателям, обучающимся по специальным курсам и ведущим подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, а также специалистам, поступившим в аспирантуру при вузах или научных учреждениях, могут быть организованы спецгруппы подготовки с привлечением к проведению занятий научно-педагогических и научных работников. Финансирование работы групп подготовки для соискателей сторонних организаций осуществляется за счёт средств самих соискателей или организаций, где они работают.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОГО ТРУДА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Основы организации научной работы

Существует распространённое мнение, что умственный труд легче физического. Тем не менее это далеко не так. Научная деятельность – это одна из разновидностей умственного труда. А он, в свою очередь, связан с мышлением, умением сосредотачиваться и напрягать внимание, память логическими выводами и умозаключениями на базе поступающих фактов и наблюдений, а также поиском решений сложных проблем. Стоит отметить, что при такой работе затрачивается не только нервная энергия, но и достаточно высокому напряжению подвергаются сердечно-сосудистая, эндокринная и другие системы человеческого организма.

Важная черта умственной работы, по сравнению с физической – это отсутствие возможности полностью прекратить мыслительный процесс после формального окончания рабочего времени; особенно если она оборвалась на одном из важных моментов и была оставлена незавершённой. Мысли о работе мешают человеку переключиться на отдых или на любой другой вид деятельности, могут лишить его сна и способствовать длительному нервному напряжению.

Среди людей, работающих умственно, зачастую можно встретить людей с неудовлетворительным физическим развитием, неумением владеть своим телом, некоторой вялостью характера.

Падение двигательной активности в течение дневного времени суток приводит в значительно более короткие сроки к снижению продуктивности труда и тону центральной нервной системы, а также функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем, к понижению тонуса в работе мышц спины и ног.

Стоит помнить, что продолжительное нахождение в закрытом помещении при сниженном содержании кислорода во вдыхаемом воздухе неизбежно приводит к кислородному голоданию тканей и мозговых клеток.

Для умственной работы особую значимость приобретают такие свойства человеческого мозга как **память и внимание**. Выделяют **кратковременную** и **долговременную** память. (К примеру, если человек прочёл какую либо фразу фразу и практически сразу же её повторил, то это сработала кратковременная память). Сможет ли эта фраза поступить в долговременную память? Если на человека увиденное, услышанное или прочтённое произвело достаточно сильное впечатление (поразило или удивило), то в таком случае оно перейдёт в долговременную область памяти.

Запоминание любых сведений требует от исследователя определённых методологических навыков:

- интересный рассказ зачастую запоминается быстрее, чем скучный,
- короткий текст обычно легче, чем длинный,
- понятный человеку материал (базирующийся на его базовых познаниях, кругозоре) запоминается в 20 раз быстрее, чем непонятный, поэтому рекомендуется больше времени потратить на понимание материала, чем на механическое зазубривание,
- не последнюю роль при усвоении материала играет активизация памяти.

Если при пересказе текста не все детали удалось вспомнить, не стоит спешить воспользоваться справочной литературой, а попытаться вспомнить без неё. Долгое напряжение памяти (более трёх минут) неизбежно приводит к переутомлению.

Память делится на следующие виды: зрительная, восприятие на слух, образная и двигательная (моторная). В большинстве своём встречаются люди, у которых все типы памяти проявлены в одинаковой степени. Тем не менее науке известны случаи, когда у людей был развит исключительно один из её типов. В качестве примеров: художник Левитан имел доминантной зрительную память, поэтому зимой рисовал пейзажи, что запомнил в летнее время; Густав Доре, французский художник, был способен точно воспроизвести в рисунке единожды увиденную им фотографию с изображением человека; группа композиторов – С. Рахманинов, И. Глазунов и А. Моцарт – имели феноменальную слуховую память. Имеются очерки с давних времён, что, единожды прослушав музыкальный отрывок, они могли с высокой точностью их воспроизвести.

Нельзя перегружать свою память маловажным материалом, требующим механического запоминания (даты или цифры), которые в любой момент можно найти в справочной литературе. Необходимо получить навык чтения с карандашом, вычитывая в тексте главное. Оформление конспектов и рефератов по прочитанному материалу улучшает память, обостряет внимание и дисциплинирует человека.

Людам, у кого достаточно сильно развита зрительная память, для лучшего восприятия нового материала будет полезным пользоваться схемами, диаграммами, картами или наглядными пособиями. В том случае, если в большей степени развит слуховой тип запоминания, лучше слушать лекторов или прочитывать материалы вслух. Если же доминирует моторный тип памяти, необходимо работать с авторучкой или карандашом, делать выписки в рабочую тетрадь.

Человеческое внимание – это сосредоточенность и направленность психической деятельности на определённый объект (или субъект). В результате такой активности формируется наилучшее их отражение в сознании человека. Внимание – главный инструмент при психической и умственной деятельности.

Возможность сосредоточить своё внимание на выполняемой работе, способность не отвлекаться на посторонние раздражители – необходимый фактор успешного выполнения текущей задачи (проблемы). Тем не менее, не все умеют сосредоточить внимание на каком-либо объекте, субъекте, процессе или явлении. Развитие внимания связано, в первую очередь, с волевыми качествами человека, усидчивостью и отсутствием нервозности. Без должного внимания невозможна обычная наблюдательность, которая выступает базовым звеном в работе исследователя. Также без обострённого внимания не удастся что-либо хорошо обдумать.

В случае утомления в ходе продолжительной умственной работы или работы в неблагоприятных условиях (высокий уровень шума, слабое освещение, неудобная поза для работы и прочее) внимание заметно нарушается. Чтобы сосре-

доточиться в таких условиях, нужно приложить немалые усилия, то есть затратить дополнительную нервную энергию, что повысит утомляемость.

Не стоит недооценивать **роль эмоций** в умственной деятельности. Положительные эмоции аналогично действуют на настроение, стремление созидать. На эмоциональном фоне активизируются и более полно используются возможности головного мозга и всей нервной системы. Позитивный настрой улучшает кровообращение мозга, способствует протеканию умственной работы на более высоком уровне, при этом долгое время не будет снижаться её продуктивность.

Если исследователь чем-то подавлен, огорчён, у него нет настроения и интереса к работе, нет вдохновения (опускаются руки), то такое состояние психики не только не стимулирует к продуктивной работе, но, наоборот, может способствовать перенапряжению, быстро приводящему к переутомлению.

Также немало важно отыскать способ преодоления эмоций с негативной окраской. Чтобы не допускать появления отрицательных эмоций или уменьшать их влияние на общий настрой на научную работу необходимо:

- проявлять двигательную активность;
- нарабатывать умение переключаться с отрицательных эмоций на положительные (и даже наоборот);
- восстановить полноценный сон для восстановления сил;
- в самом начале работы следует помнить о «шероховатостях» начального этапа, то есть эта часть может быть сделана с отсутствием КПД («лиха беда начало» – поговорка);
- настроиться на позитивный результат (допускать наличие отрицательного эффекта).

Борьба с переутомлением. Многочасовая умственная работа с отсутствием перерывов достаточно утомительна, малопродуктивна. В таком варианте значительно снижаются резервные возможности мыслительных процессов исследователя. Нет такого человека, который был бы не заинтересован более длительным периодом времени с высоким уровнем работоспособности. Он в значительной мере зависит от умения организовать свою деятельность. Для достижения высокой работоспособности нужно придерживаться следующих условий:

- любую работу нужно начинать плавно (постепенно);
- стоит соблюдать последовательность и налаженную систематичность;
- правильно чередовать разные виды работы (зачастую отдых – это перемена рода деятельности);
- необходимо благоприятное отношение к тому, кто работает, со стороны общественных институтов.

Работоспособность не может быть на одном уровне (табл. 9.1). Она меняется как в течение суток, так и недели (месяца или года).

Необходимо различать утомление и переутомление (патологию). Переутомление способно привести исследователя к болезням или неврозам. Его можно определить по следующим признакам:

- низкое самочувствие,
- излишняя раздражительность,
- бессонница,
- отсутствие интереса к любой работе,
- снижение работоспособности.

Признаки утомления при исследовательской работе

| Объекты наблюдения | Утомление | | |
|----------------------------|---|---|--|
| | незначительное | значительное | резкое |
| Внимание | Нечастые отвлечения | Рассеянное; частые отвлечения | Ослабленное, реакции на новые раздражители отсутствуют |
| Поза | Непостоянная; редкое потягивание ног и выпрямление туловища | Частые смена поз, повороты головы в разные стороны, поддержание головы руками и облакачивание | Навязчивое желание положить голову на стол, вытянуться или откинуться на спинку стула (кресла) |
| Движения | Точные | С отсутствием уверенности, замедленные | Суетливые (резкие) движения кистей и предплечий рук, заметное ухудшение почерка |
| Интерес к новому материалу | Активный интерес, возникновение вопросов по существу | Слабый интерес, мало вопросов | Полное отсутствие интереса, появление апатии |

Переутомления помогают избежать:

- чередование процессов возбуждения и торможения – как основа нормальной работы головного мозга. Монотонность и однообразие утомляют достаточно быстро, поэтому необходима смена одной работы на другую с целью попеременной работы центров нервной системы (нагрузка одних секторов дополняется отдыхом в других);

- неспешность в самом начале работы (исключить стремительность и торопливость);

- соблюдение разумных пауз в работе, но не затяжных, чтобы не покидать состояние вработанности. К примеру, лектору после одного часа работы со студентами потребуется 10–15-минутный перерыв; бухгалтеру после 2,0–2,5 часов работы необходима ходьба в течение 15–20 мин (то есть смена вида деятельности).

- сосредоточенность на материале;

- вдохновение или творческий подъём (прилив сил) необходимо безотлагательно реализовывать.

В случае появления переутомления необходимы: стремление к труду, усидчивость, настойчивость в достижении цели, проявление терпения и интереса к работе, сильное желание добиться определенной цели и творческая активность.

Организация научного труда

В качестве особенностей научной работы выделяются:

- творчество (креативность),
- зависимость степени эффективности научных исследований от интеллектуальных, моральных качеств, а также натренированности воли работника и его психофизического состояния,

- комплементарность между научной работой и деятельностью, проведённой в прошедших исследованиях,

- коллективность работы,

- динамичность форм организации деятельности.

Организация умственной работы, тем более научной, базируется на планировании, нормировании и учёте:

1. распределение работы по времени, то есть поэтапность (с учётом необходимого времени на технические вопросы: получение книг в библиотеке, составление аннотаций и рефератов и прочее);

2. расчёт запланированной работы во временном аспекте;

3. оставление некоторого запаса времени;

4. составление детального (календарного) плана работы в письменной форме;

5. записные и алфавитные книжки (а также электронные ежедневники) напоминают о запланированных работах;

6. необходимо вести записи исследований и отмечать ход работы.

Научной работе характерно понятие «самоорганизация». Исследователь организует рабочее место, формирует поэтапность работы и самостоятельно её выполняет, соблюдая ранее установленный режим; зачастую использует самоограничения, не забывая о критике и самокритике.

Распорядок научной работы:

- Подготовить план исследования на один день.
- Менее тяжёлую работу следует проводить в утреннее время, далее – по нарастающей, а в вечернее время – плавно снизить нагрузку.

- Основная активность должна приходиться на дневное время, когда в организме человека активно протекают физиологические процессы.

- Для результативной работы наилучшее время составляет – в пределах восьми–девяти часов при небольших перерывах для отдыха и приёма пищи. Спустя каждые 40–50 мин. Во время работы рекомендуется делать пяти- – десятиминутные перерывы.

Организация рабочего места необходима для достижения наиболее высокой производительности при минимуме затрат физической и нервно-психической энергии, в условиях безопасности и отсутствия пагубных влияний на организм исследователя. Для результативной научной работы должны быть соблюдены следующие гигиенические нормы:

- помещение должно быть светлым с необходимым освещением рабочей зоны (в приоритете – естественное). Стёкла окон не должны быть замутнёнными. Наружное окно или настольная лампа во время работы должны располагаться слева (мощность лампочки – не превышать 60 Вт),

- в помещении не должно быть посторонних, не свойственных конкретному исследованию, запахов и запылённости,

- необходимо устранить посторонние шумы,

- нормальные параметры воздуха в помещении – температура 20–22 °С, влажность – 40–60 %, движение воздуха (с помощью вентиляции) не более 0,15 м/сек. При наличии ветра со скоростью более 0,5 м/с, будет ощущаться холод.

- во время письменной работы следует поддерживать правильную позу (с прямой спиной), для чего необходимы удобный стол и стул с мягкой спинкой; туловище следует немного наклонить вперёд, предплечья должны полностью находиться на столе,

- с рабочего стола необходимо убрать все посторонние (непосредственно к работе не относящиеся) предметы,

- дизайн помещения: окраска стен (белый, слоновой кости, светло-жёлтый, салатный, светло-зелёный или светло-бежевый цвета) и потолков (в белый цвет, в южных областях – голубой) и комнатные растения (для увлажнения воздуха и

позитивного настроения необходимо наличие несколько малогабаритных комнатных растений),

- стеллаж со словарями и справочниками.

По окончании работы рабочий стол приводится в порядок – с него убираются книги, тетради и прочие принадлежности. В таком подходе имеется конкретный смысл: если начинать работу с наведения порядка на столе, то это непременно вызовет ненужные ассоциации и помешает быстрому и устойчивому включению в рабочий процесс.

Режим **в работе**. Общественное направление за научную организацию работы, в том числе умственной, появилось с разработки научно обоснованных систем чередования интервалов работы и отдыха и рационального распределения нагрузок по отдельным периодам рабочего дня.

А.К. Гастев (1921 г.) писал, что работать нужно как можно ровнее, чтобы не было эмоциональных приливов и отливов. Работа на «горячую» голову, приступами портит как исследователя, так и его работу. Если работа остановилась, то ненужно горячиться, а лучше сделать небольшой перерыв, одуматься и постараться приноровиться повторно.

Спустя каждые 1,5–2,0 часа научной работы необходимо устраивать небольшие перерывы. Умственный труд, если человек утомлён, равносителен наполнению водой бездонной бочки. Во время длительного напряжения клеток мозга в них появляется так называемое охранительное торможение. Мозг по генетической программе автоматически понижает свою активность:

- заметно уменьшается объём и устойчивость внимания,
- ухудшается процесс запоминания и воспроизведения информации,
- замедляются мыслительный процесс,
- снижается самоконтроль.

Отдых во время перерывов необходимо делать активным, то есть проводить выполнение нетрудоёмких физических упражнений (ходьба по комнате, слабая гимнастика шеи, туловища и прочее). Известно, что с утра и до полудня *большинство людей* имеет более высокую работоспособность, чем в послеобеденное время. В начальные 10–15 минут начала научных исследований у всех людей наблюдается относительно низкий КПД. Как уже отмечалось выше, это связано с необходимостью постепенного привыкания к работе: отключение от предшествующих мыслей, понимание теоретических и практических заданий, сосредоточение на общем и частном.

Для реализации режима труда и отдыха необходимо наличие значительного напряжения воли у исследователя. В последствии такая установка будет непреложным правилом основную часть жизни.

Плановость. С позиции психологии планирование включает в себя проектирование дальнейшей работы, основанное на мышлении и воображении. К. Маркс писал, что посредственный архитектор от наилучшей пчелы отличается тем, что прежде чем создать ячейку сот из воска, он вначале построит её в своей голове. В памятке А.К. Гастева «*Как надо работать*» упоминается, что, прежде чем браться за работу, надо всю её тщательно обдумать; но обдумать таким образом, чтобы в голове окончательно сформировался образ конкретного результата и вся последовательность рабочих приёмов. Если основные этапы до конца продумать невозможно, то планируются основные этапы, а первые части работ продумываются с особой тщательностью.

Планирование делится на: текущее (в течение текущего или последующего дней), перспективное (недельное) и ориентировочное (сроком на месяц, два и даже более). Письменно формулируется план и вместе с тем возникает возможность дальнейшего самоконтроля.

Чтение справочной научной литературы. Книги нужно перед собой держать на расстоянии 34–40 см от глаз и под наклоном. Чтение лёжа приводит к переутомлению глаз. Темп чтения бывает различным: если отыскивают определённые мысли автора, то читать нужно быстро (урывками, схватывая основную суть); если надо усвоить и проанализировать текст – наоборот, медленно. Усвоение прочитанного материала лучше достигается, если запоминать факты в логической цепочке и во взаимосвязи с ранее полученными представлениями. Для этой же цели высокую значимость приобретает повторение материала, который дополнительно конспектируется. Понимание и запоминание новых сведений также зависит от памяти, интереса к изучаемому тексту, тренированности и общего самочувствия во время работы.

Конспектирование. Рабочие заметки оформляются на одной стороне листа блокнота или тетради. Собственные комментарии заключают в квадратные скобки. Одна страница рукописи – это один ёмко изложенный вопрос. Для систематизации в верхнем правом углу пишется наименование вопроса. При выборе справочной литературы сразу же заполняются библиографические карточки или формируется база данных в программе MS Access. В дальнейшем данные о библиографии перепечатываются как список использованных источников. Исследования любой научной книги заканчивается составлением аннотации или реферата. В конце обзора литературы фиксируются уже известные данные и вопросы, которые в дальнейшем будут разрабатываться на основе собственного материала (по собственным наблюдениям).

Организация научных исследований строится по схеме:

- выбор темы исследования,
- составление рабочего плана исследования (проект),
- подбор основной справочной литературы, электронных и прочих источников информации,
- оформление обзора литературы,
- сбор и анализ собственного эмпирического материала,
- синтез собственного материала (составление таблиц и графиков), выводы закономерностей согласно сформулированным задачам,
- оформление научной работы.

И.П. Павлов в своём письме к молодежи призывал к необходимости выполнять рутинную работу в науке, изучать, сопоставлять и накапливать эмпирические факты... Но, изучая, экспериментируя и наблюдая, необходимо стремиться не оставаться на поверхности фактов, не становиться накопителем (банком) фактов, а пытаться познать тайны их формирования, настойчиво определять законы, ими управляющие.

Требования к языку и стилю научного текста

По стилистике научный текст имеет значительные отличия от художественного, публицистического или разговорного. Научный письменный текст также отличается сжатостью и другими параметрами от публичного выступления по научной теме. Необходимо уметь писать в таком стиле.

Общая специфическая особенность научного стиля – это *логичность* подачи сведений. Все фрагменты научного текста жёстко взаимосвязаны по смыслу и размещаются друг за другом строго последовательно. Выводы исходят из фактов, излагаемых в тексте, и отличаются от них сжатостью формулировок. Такой эффект достигается с помощью связей предложений с помощью существительных в сочетании с указательными местоимениями, прилагательными, причастиями (данные, названные, этот, такой, указанные и прочие).

Другим типичным признаком научности текста выступает **точность**. Смысловая точность (недвузначность) достигается точным подбором слов:

- используются слова только в прямом их значении,
- широко употребляются термины и специальная лексика,
- повторяются ключевые слова.

Обобщённость и отвлечённость должны наполнять любой научный текст. Поэтому широко применяются абстрактные понятия, которые трудно представить, увидеть или ощутить (время, баланс). Стоит помнить, что не только существительные, но и глаголы в научном тексте обычно используются не в своём основном и однозначном значениях, а в обобщенно-отвлечённом значении слова: *идти, следовать, указывать, привести, составлять и др.* (Например: *речь идёт о вопросах..., отсюда нужно сделать вывод..., подвести к общему знаменателю и прочее*).

Для дополнительной выразительности в научных материалах используются усилительные частицы, наречия и местоимения (*абсолютно, лишь, только*) и прилагательные (*колоссальное, труднейшая и прочее*).

Объективность – это ещё один неотъемлемый признак стилистики научного текста. В научной речи не может быть личное, субъективное мнение (личная заинтересованность); недопустимо применять местоимение «я» и глаголы первого лица единственного числа. Чаще всего применяются предложения неопределённо-личные (считается, что...) и реже – определённо-личные (рассмотрим научный вопрос...). В некоторых случаях допустимо вести повествование в тексте от первого лица множественного числа (имея в виду «Мы: я и научный руководитель» или «Мы – научный коллектив») или от третьего лица (автор считает...). Выбранный вариант обращения к читателю в тексте используется во всей работе.

Необходимо рассмотреть несколько **лексических и синтаксических особенностей** научного стиля:

- использование терминов в их прямом значении,
- отсутствие образных средств (метафор, эпитетов, поэтических символов, гипербол и художественных сравнений) и эмоциональной наполненности текста (выражения личных чувств и возвышенностей);
- применение слово-форм, указывающих на:
 - * поступательность в развитии научной идеи (*прежде всего, сначала, затем, во-первых, далее*);
 - * противоречие отношений между чем-либо (*между тем, тем не менее, в то время, как...*);
 - * причинно-следственные цепочки (*следовательно, поэтому, кроме того, к тому же, благодаря этому, вследствие чего...*);
 - * переход от одной идеи (концепции) к другой (*прежде чем перейти к..., обратимся к...; следует рассмотреть..., стоит остановиться на...; рассмотрев...что либо, перейдем к..., необходимо рассмотреть..., нужно остановиться на ...*);
 - * промежуточный или конечный итог (*значит, итак, таким образом, подводя итог выше сказанному*);
 - * источник высказывания (*по А.П. Фролову..., по опыту..., по мнению..., по данным..., по сведениям..., по сообщению...*),
- использование часто употребляемых выражений (*как показало исследование; на основании обработанных данных*),
- употребление вводных слов (*возможно, вероятно, разумеется, надо полагать, безусловно*),
- гораздо чаще, чем в других стилях, применяются сложные предложения, особенно *сложноподчинённые* (*как известно..., учёные полагают, что...*)

Использование сложных предложений с союзами (вследствие того, что...; в соответствии с...; благодаря тому, что...; ввиду того, что...; после того, как...).

- использование прямого порядка слов в предложениях (вначале – подлежащее, а затем – сказуемое),
- информативная часть усиливается к концу предложения (или абзаца): в начале – приводится вспомогательная информация, а окончании предложения (абзаца) – главная; причём основная мысль располагается после сказуемого.

Несколько примеров:

1. Семинары по «Региональному природопользованию» перенесены на субботу по просьбе студентов Второй группы.
2. По инициативе студентов Третьей группы на понедельник были перенесены практические работы по «Основам научных исследований».
3. Практические работы по «Экологическим аспектам лесопользования» перенесены по просьбе студентов Пятой группы на понедельник.

В научном тексте следует избегать:

- речевой избыточности, многословия («воды»),
- замены русских слов иностранными (для выразительности речи).

| Неверно | Верно |
|--|--------------------------------------|
| период проведения может быть пролонгирован | период проведения может быть продлѐн |

- тавтологии (использования однокоренных слов в одном предложении).

| Неверно | Верно |
|---|--|
| польза от использования | польза от применения |
| следует принять во внимание следующие факторы | необходимо принимать во внимание следующие факторы |
| наблюдаемое явление полностью прослужит | наблюдаемое явление полностью прослеживается |

- плеоназмов (ненужного излишества): форсировать возведение ускоренными темпами, совместное сотрудничество, промышленная индустрия, в месяце апреле, 500 тысяч рублей денег, ценовой преysкурант и прочее.

Употребление числительных в научном тексте

В случае использования в научном тексте количественных числительных (далее КЧ), которые отвечают на вопрос «сколько?», необходимо соблюдать несколько важных правил:

1. Однозначные КЧ (от одного до девяти; десять – исключение), если рядом не прописаны единиц измерения, пишутся словами (например, семь шпилек, в девяти городах, на четырёх автокранах).

2. Многочисленные КЧ оформляются цифрами, за исключением тех, которые начинают абзац.

3. Все числа с сокращѐнным обозначением единиц измерения пишутся цифрами (исключение – при наличии полного написания единицы измерения – «шесть грамм»).

4. В случае записи информации арабскими цифрами КЧ не имеют падежных окончаний, если они сопровождаются существительными (например, «в 11 регионах», а не «в 11-ти регионах»).

5. Тогда, когда по тексту приводятся крупные числа, тысячи и миллионы, следует использовать общепринятую буквенно-цифровую форму употребления числительных (например, 14 тыс., 189 млн, 12 млн 425 тыс. 327 руб.).

6. В случаях соединений двух числительных, одно из них нужно записывать в буквенном виде. Если буквенная форма по контексту нежелательна (число достаточно большое и длинное при написании), следует построить фразу так, чтобы текст развёл эти два числа (например, триста двадцать 15-тонных грузовиков или 320 грузовиков, грузоподъёмностью 25 т).

7. Перед КЧ, обозначающими меры, предлог не ставится (например, построен канал протяжённостью 100 м).

8. КЧ из пяти и более цифр (за исключением номеров) делятся пробелами справа налево на группы по три цифры: 73 141, 125 648. Точки в пробелах не ставятся. Не разбиваются на группы цифры в КЧ, обозначающих номер (после значка номер №), в марках техники и механизмов, в обозначениях нормативных документов (стандарты, технические задания, постановления, указы правительства и т.д.). Например: Постановление Главы РК № 1203 от 12.01.2018; ВА3-2111; ГОСТ 5.17-1102.

9. В случаях, когда одно-, двух- и многозначные КЧ располагаются подряд, рекомендуется писать их в цифровой форме. Так же стоит делать, когда подряд находятся однозначные числа (например, спустя 7, 10 и 100 случаев; после 4, 6, 10 проб воздуха).

10. Однозначные КЧ, определяющие временные границы или периоды, пишутся словами (например, два–четыре дня; три–пять лет и прочее).

11. Денежные суммы больше одной тысячи оформляются в буквенно-цифровой форме (например, 17 тыс. руб.).

В некоторых случаях применения **порядковых числительных** (ПЧ), отвечающих на вопрос «который», необходимо:

1. Применять буквенную форму, как для одно-, так и для многозначных числительных (например, седьмой, тридцать шестой, пятисотый...), причём в качестве исключения выступает написание порядкового номера, обусловленного традицией (например, «1-й Прибалтийский фронт» или «5-я армия»).

2. ПЧ в составе сложных слов, записываются цифрами (например, 40-процентный раствор, 8-тонная базальтовая глыба, 5-километровое пространство, 11-томное издание и прочее).

3. В случае записи арабскими цифрами ПЧ завершаются падежными окончаниями, состоящими из:

* одной буквы, если ПЧ завершается на две гласные, на «й» и на гласную (например, четвёртая – 4-я, семнадцатый – 17-й, вторых – 2-х);

* двух букв, если ПЧ оканчивается на согласную и гласную буквы (например, 2-го сорта).

4. Когда перечисляются несколько ПЧ, падежное окончание проставляется один раз (например, обучающиеся 1, 2 и 4-х курсов).

5. Две группы ПЧ, прописанные арабскими цифрами, не должны иметь падежного окончания:

* в случае, если они после существительного, к которому относятся: номера томов, рисунков глав, страниц и таблиц (например, в главе 7, на стр. 38; в томе 5, на рис. 9; в табл. 6, в столбце 4 и прочее);

* даты (например, 02 сентября; в датах также проставляется ноль от 01 до 09, чтобы исключить их исправления).

6. Порядковые номера веков, конференций, классов опасности, симпозиумов, кварталов, съездов, пленумов нужно записывать *римскими цифрами* (например, II квартал, XIX век, XL конференция), причём падежные окончания не проставляются.

При использовании в тексте простых **дробей**, их нужно писать цифрами через косую черту (слэш): до черты – числитель, после – знаменатель (например, 5/8, ½, 7/8).

После простых дробных чисел не рекомендуется употребление слов *часть*, *доля*. Не рекомендуется: 3/5 долей площади, 3/8 части поля. В случаях перечисления десятичных дробей КЧ разделяются точкой с запятой во избежание смешения целых чисел и дробей (например: 2,6; 3,0; 5,7 км). Существительное после дробного числа необходимо согласовать с его дробной частью и употребить в родительном падеже единственного числа (например: 0,98 литра).

10. НАПИСАНИЕ ОТЗЫВА НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Цель работы – научиться анализировать материалы автореферата научной диссертации на соискание степени кандидата наук и составлять по ним отзыв.

Аналогично работе с научными статьями, необходимо ознакомиться с авторефератом для получения первого впечатления о проделанной работе соискателя. Отзыв оформляется в рукописном виде (в рамках учебной цели)

Отметьте объективные достоинства и недостатки работы. Даже если вы намерены подготовить отрицательный отзыв, критика представляется конструктивной и доказательной (с аргументированием).

Оформляется заголовок отзыва. Слово «Отзыв» размещается в центре страницы, в верхней её части (с небольшим отступом). Ниже пишется «на автореферат диссертации...», далее – название диссертации и специальность, по которой будет проходить защита, в следующей строчке указать фамилию, имя и отчество соискателя. Обычно текст отзыва оформляется в свободном (авторском) стиле, тем не менее не стоит использовать слишком маленький размер шрифта (кегель). Стандартный объём отзыва – от одной до двух страниц формата А4 (шрифт – Times New Roman, кегль – 12 пт, интервал – 1,0 или 1,5).

Оценить степень важности исследования для решения современных научных, практических и методологических задач. Установить, будет ли интересна научным работникам, специалистам и работникам близких сфер выбранная соискателем тема. Отразить, вызывает или не вызывает сомнений актуальность заявленного вопроса исследования.

Определить, в чем заключена научная **новизна** проведённого исследования применительно к аналогичным трудам в этой области. Оценить предложенную автором автореферата методику исследования научного вопроса. Сформулируйте вывод о том, насколько он логически обоснован. Отметить то, каким образом соискатель применил уже многократно апробированные методы для получения результатов исследования.

Оценить полноту и достоверность материалов, собранных в ходе проведения научных экспериментов и полевых опытов (изысканий). Сформулировать вывод о том, каким образом теоретические положения, рассмотренные автором в обзоре литературы и в основной части работы, нашли применение им на практике. Привести примеры того, как именно соискатель использует общеизвестные и инновационные методические решения. Указать, подтверждают или опровергают полученные соискателем материалы имеющимся положениям фундаментальных и прикладных дисциплин.

Сделать заключение о положительных сторонах работы. Оценить значимость для науки и практики полученных результатов исследования и ценности рекомендательной, экспериментальной и методологической базы. Определить уровень профессиональной подготовки соискателя. Если автор вводит в обращение какие-то понятия и формулировки, следует установить, насколько безошибочно это сделано. Отдельно охарактеризовать структуру и наглядность рукописи автореферата.

Выделить недостатки работы. К ним необходимо отнести:

- незавершённость отдельных аспектов диссертационного исследования;

- низкий уровень доказательной базы;
- некорректность формулировок и определений и их толкований;
- отсутствие применения общепризнанных и исследований текущего времени в выбранной теме исследования;
- недоработки по структуре автореферата и прочее.

Отметить, отразятся ли приведённые в отзыве замечания на научной ценности исследований и работы в целом. Если они носят только рекомендательный характер, необходимо это сформулировать. Может возникнуть вероятность того, что при подготовке текста доклада, который будет озвучен на защите, соискатель учтёт «слабые» моменты по автореферату диссертации. В конце отзыва формулируются промежуточные выводы.

Выводы по тесту автореферата должны быть направлены на следующие аспекты:

1. самостоятельна ли представленная работа и полноценен научный труд;
2. отмечены ли в рукописи все этапы проведённых исследований;
3. достаточное ли количество данных для обоснования выдвинутой научной гипотезы;
4. имеются ли в наличии нужные пояснения, то есть на сколько материал репрезентативен (представлены ли графики, таблицы, рисунки (схемы, фотографии и прочее));
5. приведены ли в автореферате результаты исследований, которые можно квалифицировать как сугубо научные и практические, а также методологические разработки;
6. отвечает ли автореферат диссертации всем требованиям положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого ВАК при Минобрнауки РФ;
7. заслуживает ли автор рукописи присуждения ему искомой учёной степени.

В завершении отзыва приводятся сведения о том, кто его оформлял (имя, фамилия и отчество, учёная степень и звание, место работы). Текст отзыва оформляется в двух экземплярах. Подписи удостоверяются печатями организации необходимого ранга (с учётом отметки от работника отдела кадров).

11. АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В РЕГУЛЯРНЫХ ИЗДАНИЯХ

Цель работы – выполнить анализ с цитированием и выводами двух научных статей из одного или нескольких регулярных изданий последнего времени.

Сложность работы заключается в том, что во многих статьях будет отсутствовать рубрикация. Следует вначале прочесть статью для общего ознакомления с ней, а затем выполнять подробный анализ приводимых в ней материалов.

Изучать материалы статей предлагается в ходе ответов на следующие положения:

- 1) объект исследования – круг изучаемых явлений и процессов;
- 2) предмет исследования – это связи и зависимости, то есть как состояние одних изучаемых процессов и явлений зависит от других;
- 3) тема исследования приблизительно соответствует наименованию статьи, но формулируется более обширно;
- 4) цель исследования – это конечный результат, а 5) задачи – этапы, по которым достигается цель (поэтому задачи должны быть логически последовательны и необходимы в рамках цели);
- 6) аннотация (основные сведения из статьи, объёмом не более двух абзацев);
- 7) необходимо установить, была ли достигнута цель исследования. Положительные или отрицательные результаты получены автором (-рами) и в чём они заключаются.

12. ОСНОВЫ НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ

Цель работы – написать краткий литературный обзор по выбранному аспекту научных исследований, получив навыки научного цитирования.

Работа выполняется в паре. Один обучающийся выполняет анализ половины полученных на занятии литературных источников.

Под цитированием следует понимать:

- заимствование фрагмента текста автора (дословное цитирование);
- заимствование формул, положений, иллюстраций, таблиц и других элементов;
- недословное, переведённое или перефразированное воспроизведение фрагмента научного текста;
- анализ прочих публикаций, содержащихся в тексте работы.

Для составления литературного обзора предлагается следующий перечень тем:

1. Прижизненное и побочное пользования лесами.
2. Лесные мелиорации и рекультивация нарушенных земель.
3. Геология полезных ископаемых.
4. Динамика овражно-балочных форм и русловые процессы.
5. Теория морфо-систем и изучение ландшафта.
6. Эрозионные и русловые процессы.
7. Общие представления о геоморфологии.
8. Основы лесоводства.

Схемы цитирования

Дословное цитирование. В научных публикациях обычно указываются инициалы цитируемых авторов перед фамилией, а не после неё. Полностью имена (из трёх слагаемых), даже достаточно известных авторов, в тексте не указываются! (не Владимир Вернадский, а – В. Вернадский). Инициалы и фамилии авторов не должны разрываться при переносе текста на следующую строку.

1. Пояснение автора: «Текст цитаты» [...]. Или наоборот.

Например: Необходимо согласиться с мнением, выдвинутым Л.Ю. Ключниковым, что «в древесине сосны вертикальные смоляные ходы соединены горизонтальными, кроме случайных пересечений число соединений возрастает за счёт изгибания вертикальных ходов в сторону горизонтальных» [18].

2. «Текст цитаты, – комментарий автора, – текст цитаты» [...].

Например: «Видовой состав древесной растительности на Соловецких островах не отличается большим разнообразием, – как отмечает А.В. Брушлинский, – хотя в целом число учтённых всех видов растений достигло 560 видов. Основных лесобразующих пород четыре – ель, сосна, берёза и осина» [5].

Косвенное цитирование. В научных работах наиболее часто встречающийся вид цитирования – это косвенное цитирование или парафраз. Под парафразом понимается пересказ цитаты (обычно, небольшого фрагмента) своими формулировками с обязательной ссылкой на источник цитирования. При изложении информации в своей редакции не допускается искажение первоначального смысла цитируемого текста.

Применение парафраза в научной работе часто применяется в следующих случаях:

- оригинальные цитаты автора (-ров) чересчур объёмны для прямого цитирования;
- имеется необходимость представить обобщённую информацию при одновременной ссылке на несколько источников;

– необходимо кратко изложить содержание теоретической концепции или процедуры, а также и результаты исследований, на которые даётся ссылка в работе.

3. Ссылка проставляется после фраз, к которым относится библиографическая ссылка (при отсутствии цитаты), или в конце предложения, если ссылку сложно отнести к конкретным изречениям.

Пример 1: Некоторые исследователи [..., ...] склонны полагать, что патологические смоляные ходы у сосны, увеличивая численность наиболее активных смолообразующих единиц, повышают смолопродуктивность..

Пример 2: Согласно сказанному Л.А. Ивановым, патологическим смоляным ходам необходимо уделять особое внимание ввиду того, что производственные могут влиять на их образование, а остальные смоляные ходы воздействию человека не поддаются [...].

Ссылки на источники информации в квадратных скобках, если источников цитирования несколько, лучше оформлять так [..., ..., ... и др.].

Представление авторской оценки цитируемого текста. Для отражения отношения автора работы к отдельным понятиям или словосочетаниям в дословно цитируемом фрагменте текста применяются восклицательный или вопросительный знаки, которые заключаются в круглые скобки после фрагмента цитаты, к которому относится замечание. В таком формате вопросительный знак (?) обычно имеет отрицательный, а восклицательный (!) – положительный эффекты.

Расшифровка типовых ошибок, не отвечающих правилам цитирования, приведена в таблице 12.1.

Таблица 12.1

Типичные ошибки, возникающие при цитировании текста

| Типовые нарушения правил цитирования. Сущность «ошибки цитирования» | Краткое пояснение ошибки |
|---|---|
| 1. Без проставления ссылки на источник информации | Использование материалов другого автора (других авторов) как собственного, без уточнения автора (-ров) и источника информации |
| 2. Без полного описания источников информации | Даже если заимствованный текст приводится «в кавычках» и автор (-ры) текста указан (-ны), тем не менее нет описания источника информации с необходимым набором сведений |
| 3. Гипертрофированное цитирование | Вариант, когда ссылки на источники оформлены по стандарту, но цитаты слишком увеличены по размеру и занимают половину или даже целую страницу. В некоторых случаях речь идёт о целых параграфах и главах |
| 4. Неточность при цитировании | Намеренное искажение исходного текста, заимствованного из трудов другого автора (-ров) или даже из собственных трудов |
| 5. Отсутствие перевода с иностранного языка, неправильный перевод и прочие неточности при цитировании иностранных авторов | Отсутствие перевода на русский язык заимствованного оригинального текста, ошибки в парафразе при толковании оригинального иностранного источника, отсутствие оригинального написания имени и фамилии иностранного автора, отсутствие в библиографическом описании названия источника цитат на языке оригинала |

| Типовые нарушения правил цитирования. Сущность «ошибки цитирования» | Краткое пояснение ошибки |
|--|---|
| 6. Ссылки на научные издания или работы отдельных авторов, не имеющих положительно заслуженной научной репутации | Не приводится анализ уровня научной репутации цитируемого издания или персоналии исследователя |
| 7. Отсутствие ссылок при размещении графических и табулированных материалов | В случае заимствования иллюстрационных материалов (например, схем, диаграмм, рисунков, фото), а также табличных данных должна указываться ссылка на источник информации |
| 8. Нарушение правил вторичного цитирования | Авторы периодически цитируют информацию так, словно сами отыскали её в первоисточнике, или же так, как если бы она принадлежала автору источника второго порядка |

Примеры:

1. Согласно мнению Л.Ю. Ключникова, «при подсочке сосны образование смоляных ходов достигает максимума на второй год нанесения подновок. Они составляют от 25 до 50 % (!) вскрываемой подновками площади каналов, но пропорционального увеличения объёмов смолы выделения не происходит».

2. «Деревья не живут в зимний период (?)» – делает необоснованный вывод исследователь.

Зачастую в тексте могут встречаться авторские комментарии к цитатам. Такой подход необходим для однозначного понимания читателем сути цитируемых данных. Комментарии в тексте обособляются в круглые скобки, и после них ставится тире и инициалы автора комментария.

Пример: По этому поводу В.И. Суханов отмечал: «Точность нанесения на деревьях технологических резцов (читать: подновок. – А. С.) с шириной кары в один дециметр неизбежно отражается на дальнейших результатах по получению групповой смолопродуктивности соснового древостоя».

13. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ

Оцифровка данных для статистической обработки. После завершения полевых исследований (или испытаний) полученный эмпирический материал, с бумажного носителя (как правило) переводится в электронную форму и создаётся атрибутивная база данных. Здесь важно безошибочно выбрать программное обеспечение, то есть такое, в котором в дальнейшем можно бы было исходные материалы легко обрабатывать в различных статистических системах.

В настоящее время для ввода полевых материалов и формирования базы данных рекомендуется использовать электронные таблицы Microsoft Excel, позволяющие проводить начальную статистическую обработку (вариационную) и в доступной табличной и графической формах отображать результаты статистических исследований.

Если объём информации достаточно обширный (например, по выделенной информации по участковому лесничеству) и работу предстоит выполнять на основании различных видов выборки из атрибутивной базы данных, то такую базу

рекомендуется создавать в Microsoft Access, пакете, предназначенном для работы с базами данных при наличии автоматических связей между блоками данных; где практически отсутствуют ограничения по объёму вносимой и обрабатываемой информации. Специальные статистические интегрированные пакеты (Statistica) также предлагают расширенные возможности по группировке исходных данных, но их сложнее использовать для проведения различного рода выборок и сортировок. После окончания создания баз данных собранный материал подвергается различным видам анализа.

Этапы анализа данных. В процессе статистического анализа данных условно выделяется пять основных этапов. Ниже приведённые этапы характерны для полных статистических пакетов. Ввод данных проводится путём набора на клавиатуре, дешифрированием звуковых сообщений или экспортом файлов (в форматах, соответствующих общепринятым международным стандартам по обмену информацией между разными программными средами). Зафиксированные программой данные обычно отображаются в виде электронной таблицы, где столбцы представляют собой различные переменные, а строки – изменения значений этих переменных.

Визуализация данных. После ввода исходных данных их следует просмотреть, чтобы иметь представление о «бросающихся в глаза» характере изменения, специфических особенностях и закономерностях, так как это важно для выбора стратегии и тактики последующих анализов. Для этого используется как числовое представление, так и графическое отображение, использующее разнообразные средства деловой и научной графики.

Преобразование данных. Во многих случаях данные потребуются скорректировать методами научного редактирования или полуавтоматического преобразования к виду, адекватному выбранному методу анализа. На этом этапе проводится удаление из введённых значений рядов «выбросов» (случайных ошибок), которые могут быть результатом некорректных (или ошибочных) измерений, и замена пропущенных (неизмеренных) значений.

Полезно будет посмотреть, насколько однородно распределены данные, нет ли среди них явных группировок, свидетельствующих о том, что данные разнородны, а отдельные группировки отражают различные действующие факторы, которые следовало бы анализировать отдельно.

Статистический анализ. Этап предполагает выбор метода анализа, проведение самого анализа и интерпретацию полученных результатов.

Представление результатов (интерпретация). Для наглядности производимых выводов желательно полученные результаты представить в виде адекватных графиков (диа- и гистограмм), объёмных фигур и статистических таблиц.

Электронные таблицы MS Excel служат универсальным инструментом для всестороннего анализа экологических данных. С их помощью появляется возможность провести некоторые этапы анализа данных, начиная с визуализации (построения линейных и объёмных графиков) и заканчивая более сложными методами анализа (например, дисперсионный анализ). Рабочая среда также даёт возможность запрограммировать расчёты с помощью уже интегрированных в неё алгоритмов, а также применить встроенные программы статистического анализа.

Нужно сказать, что статистический анализ данных в электронных таблицах несёт прикладной характер, не представляя собой основную задачу. Следовательно, для получения надёжных результатов, главным образом при статистической обработке исходных материалов в электронных таблицах, основное внимание следует уделять программированию алгоритмов.

Представление данных в табличной форме. Статистическую информацию удобнее всего фиксировать в форме таблиц (рис.13.1). Заголовки их оформ-

ляются в соответствии с требованиями стандартов. Первичные данные учёта параметров предварительно вносятся в электронную таблицу (наиболее удобно для последующего анализа и возможностей сортировки вносить данные в виде столбцов с заголовками, размещёнными в первой строке).

Встроенные подпрограммы статистического анализа в MS Excel, а также в других статистических пакетах, изначально используют не сгруппированные данные. Значения переменных прописываются как в виде цифр, так и в форме слов. Текстовые переменные анализируются, используя интегрированные статистические пакеты, или предварительно индексировать (присвоить им номера (ранжировать) в порядке нарастания или убывания степени развития признака).

Для составления таблиц данных используются различные функции форматирования (изменение начертания, размеров, цветов шрифта, выстраивание текста в отдельных ячейках, подбор цвета фона ячеек, выделение ячеек путем контурирования), которые проводятся выбором соответствующих кнопок на панели инструментов. При оформлении таблиц следует избегать использовать большого многообразия предлагаемых возможностей. Оно должно помогать восприятию информации, размещённой в таблице. Работа по оформлению значительно ускоряется с помощью функции автоформатирования (команда меню Формат – Автоформат).

| | А | В | С | Д |
|---|-----------|-------------|--------------|-----------|
| 1 | Высота, м | Диаметр, см | Состояние | Фаутность |
| 2 | 7,5 | 6,4 | Повреждённое | + |
| 3 | 9,8 | 10,2 | Здоровое | - |
| 4 | 6,7 | 5,4 | Сухое | + |
| 5 | 10,2 | 11,0 | Здоровое | - |
| 6 | 11,6 | 10,7 | Здоровое | - |
| 7 | 10,4 | 9,2 | Повреждённое | + |

Рис. 13.1 Пример данных обмера деревьев на пробной площади

Визуализация данных в электронных таблицах заключается в построении различных диаграмм на основе табличных данных. Диаграммы строятся с помощью поэтапного выполнения действий Мастера диаграмм, который вызывается командой Вставка – Диаграмма или с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов. В ходе построения диаграммы указывается диапазон исходных данных, их расположение (в рядах или столбцах), данные, которые будут использованы для подписи оси X. Лишние данные удаляются во вкладке Ряд. На соответствующем шаге построения диаграммы делаются подписи осей. Последний шаг Мастера диаграмм позволяет указать место ее размещения – на отдельном листе или на том же, где располагается исходная табличная информация.

Построенная диаграмма имеет настройки по умолчанию. Их необходимо изменять во время редактирования. Это проводится с помощью контекстного меню (нажатием по разным элементам диаграммы (вся диаграмма, область построения, линии сетки, ряды данных) правой кнопкой «мыши»). Изменению необходимо подвергать практически все элементы диаграммы. Вид объёмных диаграмм (двух и трёхмерных) следует дополнительно настраивать с помощью вращения их за углы при нажатой левой кнопке «мыши».

Графические изображения зависимостей переменных друг от друга часто используются для различных сопоставлений, сравнений или анализа. Графики позволяют легко определять наличие максимумов, минимумов, точек перегиба, а также наличие периодичностей и другие параметры анализируемых данных. На оси абсцисс необходимо отображать независимую переменную. Масштабирование осей графика обычно происходит автоматически.

Часто в ходе исследования возникает необходимость выравнивания опытных данных. Электронные таблицы MS Excel дают возможность автоматического выравнивания зависимости путём включения опции «Линия тренда». Уравнения связи нужно получать, применяя 1) X-Y точечную диаграмму или 2) диаграмму по типам «График» или «Гистограмма». Коэффициенты достоверности аппроксимации полученных при этом уравнений будут разными. В первом случае изобразится уравнение регрессии, а во втором – тренда (используемые для характеристики рядов динамики) согласно выбранному виду аналитической зависимости.

Для проведения выравнивания указатель мыши нужно подвести к любой точке значений графика, выделить их нажатием левой кнопки мыши. Затем выполняется команда «Добавить линию тренда» из контекстного меню. В диалоговом окне выбирается тип линии тренда (по характерному изображению) и устанавливаются параметры вывода установкой галочек напротив полей: «Показывать уравнение зависимости на диаграмме», «Показывать на диаграмме величину достоверности аппроксимации (R^2)». Для экстраполяции линии тренда в поле «Прогноз» указывается количество единиц, на которое необходимо спрогнозировать дальнейший ход линии тренда. Условно принимаемый коэффициент аппроксимации не должен быть менее 0,75 (рис. 13.2), чтобы описательная кривая максимально приближалась к фактическому распределению вариантов.

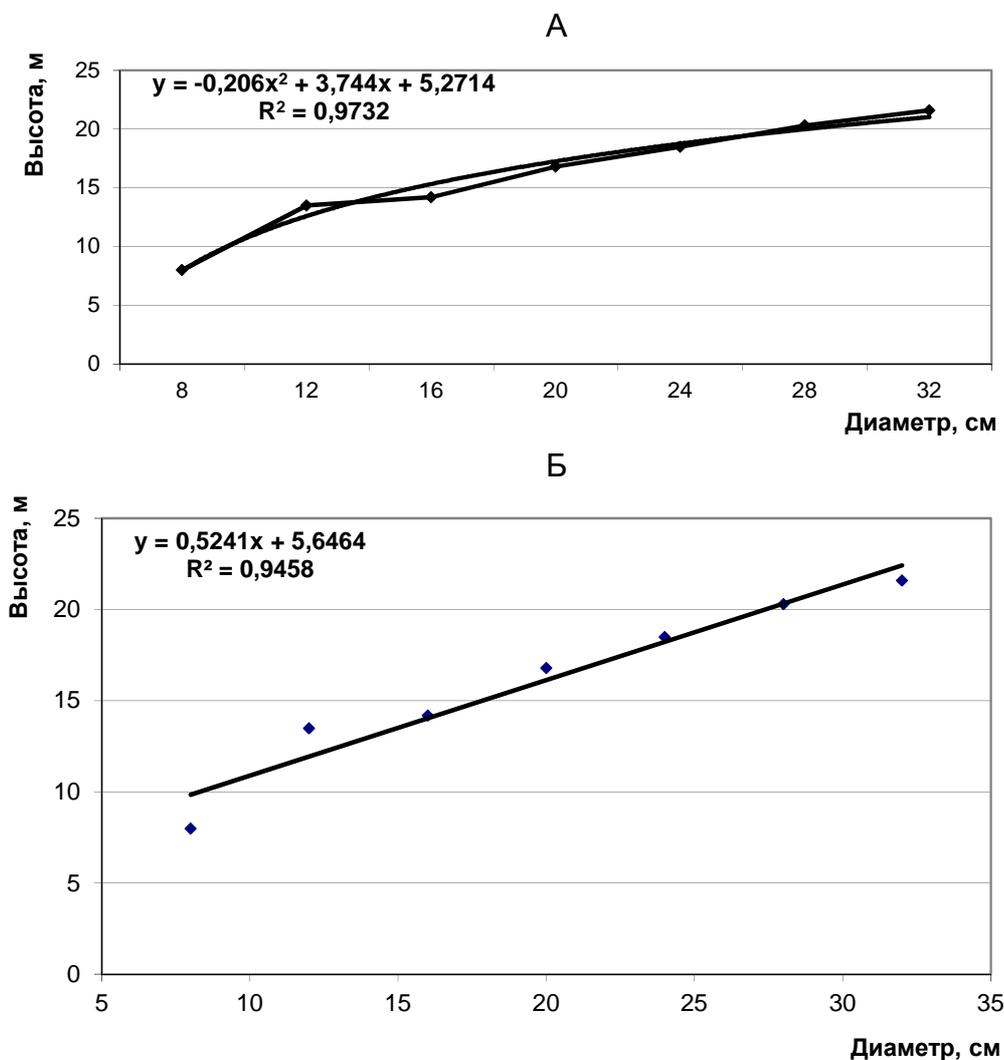


Рис. 13.2 Линия тренда для диаграммы по типу «График» (А) и точечная диаграмма и уравнение зависимости, выполненные по тем же данным (Б)

В электронных таблицах MS Excel есть возможность создавать графические объекты и использовать их при разработке различных схем, а также внедрять в столбчатые диаграммы.

Пакет анализа включается из пункта меню «Сервис – Анализ Данных». Если он отсутствует, то его необходимо подключить, использовав пункт меню «Сервис – Надстройки».

Пакет включает следующие основные разделы:

- дисперсионный анализ однофакторных и многофакторных комплексов;
- описательная статистика (вариационная);
- регрессионный анализ;
- корреляционный анализ и другие виды анализа.

Для визуализации того или иного вида анализа необходимо выбрать из списка нужный элемент щелчком «мыши». В диалоговом окне отмечается диапазон ячеек таблицы (параметры ввода), данные которых участвуют в анализе, а также проводятся другие настройки (параметры вывода). После завершения необходимых настроек следует щелкнуть «мышкой» по кнопке «ОК». В случае, если выбор диапазона ячеек и настройки были сделаны корректно, применительно к данному виду анализа, программа завершит предусмотренные расчёты. После проведения исчислений необходимо завершить оформление обособленной информации (подгонка ширины столбцов, редактирование надписей, шрифтов, форматов чисел и прочее).



ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К КОЛЛОКВИУМУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 1) Что такое наука и каковы её цели?
- 2) Назовите основное подразделение наук и приведите примеры отраслей.
- 3) Что такое научная деятельность и научное исследование?
- 4) Какие бывают исследования по источнику финансирования и по целевому назначению?
- 5) Охарактеризуйте теоретический уровень исследования (его компоненты, виды гипотез, теорий, структура теории).
- 6) Сформулируйте определение терминам: закономерность, идея и концепция.
- 7) Что такое эмпирический уровень исследования и какова его структура?
- 8) Сформулируйте и дайте краткие пояснения шести этапам научно-исследовательской работы.
- 9) Что такое научное направление, тема, проблема и вопрос?
- 10) В зависимости от сферы применения, какие методы научных исследований выделяют?
- 11) Назовите уровни методологии.
- 12) Дайте краткие пояснения методам эмпирических исследований: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент.
- 13) Что понимается под абстрагированием? Назовите виды абстракций.
- 14) Сформулируйте понятия: анализ и синтез.
- 15) Что такое индукция и дедукция?
- 16) Назовите методы установления причинной связи методом научной индукции.
- 17) Что такое моделирование (модель, виды моделей)?

- 18) Дайте определение идеализации и формализации.
- 19) Назовите три стадии развития гипотезы.
- 20) Какие требования выдвигаются к новой теории?
- 21) В чём состоят функции научного руководителя?
- 22) Что такое предмет, цель и задачи исследования?
- 23) Какие планы научного исследования существуют (дайте им краткие пояснения)?
- 24) Какими характеристиками должен обладать метод исследования?
- 25) Приведите примеры первичных и вторичных источников научной информации.
- 26) Как классифицируются научные издания? Какую публикацию можно считать научной?
- 27) Назовите виды научных изданий. Что такое научно-популярное издание?
- 28) Укажите виды учебных и справочно-информационных изданий.
- 29) В чём состоит и как определяется новизна научного знания?
- 30) Какие проблемы имеют наибольший общественный интерес?
- 31) Что такое лженаука и чем она опасна?
- 32) Сформулируйте главные положения норм научной этики, провозглашенные в сенате Общества Макс Планк 24 ноября 2000 г.?
- 33) Укажите семь основных нарушений авторского права.
- 34) Каких семи требований нужно придерживаться при подготовке публикаций (кратко их охарактеризуйте)?
- 35) Какими заведениями представлена академическая наука?
- 36) С какой целью нужно управление наукой при НИИ? Кто руководит в НИИ?
- 37) Кто входит в учёный совет НИИ? Что такое дирекция и каковы её функции?
- 38) Укажите основные структурные подразделения НИИ.
- 39) Перечислите научно-вспомогательные и научно-производственные структурные звенья НИИ?
- 40) Для каких целей в вузах ведут научные исследования?
- 41) Назовите виды обучения в системе повышения квалификации научно-педагогических и научных кадров.
- 42) Какие основные документы предъявляют при поступлении в аспирантуру и докторантуру?
- 43) Что такое «кандидатский минимум»? Что в него входит?
- 44) Когда и как отчитывается аспирант в аспирантуре?
- 45) На какие аспекты в тексте автореферата стоит обратить наиболее пристальное внимание при его критическом прочтении?
- 46) Чем оканчивается отзыв на автореферат и как он заверяется?
- 47) Что такое репрезентативность материала автореферата?
- 48) Как соискатель может учесть рекомендательные замечания, указанные в отзыве на автореферат диссертации?
- 49) В чём заключается сложность при анализе статей в регулярный научных изданиях?
- 50) Какими умозаключениями заканчивается анализ публикации?
- 51) Озвучьте перечень аспектов, на которые даётся ответ по результатам анализа научной публикации.
- 52) Назовите основные схемы цитирования научного текста.
- 53) Дайте определение термину «научное цитирование».
- 54) Сформулируйте типовые нарушения правил цитирования.

55) Назовите этапы, которые выделяются при анализе данных.

56) Поясните, с помощью каких средств визуализируются данные в электронных таблицах.

57) Какие существуют уравнения зависимостей при регрессионном анализе?

58) Укажите, какие методы включает пакет анализа в MS Excel.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, И. Н. Научное исследование. Методика проведения и оформление / И. Н. Кузнецов. – Москва, 2004. – 432 с.

2. Основы научных исследований: учеб. пособие / сост. Л. А. Яшина. – Сыктывкар: СыктГУ, 2007. – 71 с.

3. Основы научных исследований: учеб. пособие / сост.: Ф. В. Гречников, В. Р. Каргин. – Самара: СГАУ, 2015. – 111 с.

4. Основы научных исследований: учеб.-метод. пособие / А. Н. Огурцов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2008. – 178 с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1. ПОНЯТИЕ О НАУКЕ И НАУЧНОМ ИССЛЕДОВАНИИ..... | 4 |
| 2. ЭТАПЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ..... | 9 |
| 3. МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ..... | 12 |
| 4. МЕТОДЫ ЭМПИРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ | 13 |
| 5. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ..... | 18 |
| 6. ОСНОВЫ НАУЧНОЙ ЭТИКИ..... | 25 |
| 7. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ | 32 |
| 8. ПОДГОТОВКА НАУЧНЫХ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ | 38 |
| 9. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОГО ТРУДА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ РАБОТЫ..... | 42 |
| 10. НАПИСАНИЕ ОТЗЫВА НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ | 52 |
| 11. АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В РЕГУЛЯРНЫХ ИЗДАНИЯХ..... | 53 |
| 12. ОСНОВЫ НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ..... | 54 |
| 13. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ | 56 |
| ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К КОЛЛОКВИУМУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 60 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 62 |

Учебное издание

Новосёлов Анатолий Сергеевич

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебное пособие

Подписано в печать 21.12.2018. Формат 60 × 84/16
Уч.-изд. л. 4,6. Усл. печ. л. 4,0. Тираж 100 экз. (1-й з-д – 40). Заказ № 58

РИО ВоГУ. 160000, г. Вологда, ул. С. Орлова, 6