

Д.М. Сытников
Г.В. Кучерик

МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебно-методическое пособие



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Д. М. Сытников, Г. В. Кучерик

МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебно-методическое пособие
для студентов
экологического профиля подготовки

Севастополь
СевГУ
2024

УДК 167(075.8)
ББК 87.256.62я73
С95

Р е ц е н з е н т ы:

Ф. А. Губарев - д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры
«Энергетические системы и комплексы традиционных и возобновляемых источников»;
А. А. Солдатов - д-р биол. наук, профессор, главный научный сотрудник,
руководитель отдела физиологии животных и биохимии,
ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»

Сытников, Д. М.

С95 Методология современных научных исследований : учебно-методическое пособие [для студентов экологического профиля подготовки] / Д. М. Сытников, Г. В. Кучерик ; Севастопольский государственный университет. – Севастополь : СевГУ, 2024. – 233 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-6051995-8-8

Включает в себя тематический план, программу, теоретическое содержание курса «Методология современных научных исследований» и методические указания по его изучению, а также руководство к практическим занятиям, общие требования к студентам и организации их самостоятельной работы.

Разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и предназначено для студентов дневного и заочного отделения, обучающихся по направлениям подготовки 05.03.06 и 05.04.06 «Экология и природопользование», а также 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Издание может быть также полезным при изучении методологии научных исследований студентами других направлений и специальностей.

УДК 167(075.8)
ББК 87.256.62я73

Утверждено решением кафедры «Радиоэкология и экологическая безопасность», протокол № 9 от 3 апреля 2024 г.

Рекомендовано к изданию учёным советом Института ядерной энергии и промышленности, протокол № 9 от 30 апреля 2024 г.

ISBN 978-5-6051995-8-8

© Сытников Д.М., Кучерик Г.В., 2024
© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Место курса в учебном процессе	5
Общие требования к студентам	6
Система контроля и оценивания знаний	7
Тематический план учебной дисциплины	10
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЕГО ИЗУЧЕНИЮ	11
Содержательный модуль 1 «Наука в современном обществе»	
Тема № 1. НАУКА КАК ФОРМА ДУХОВНОГО ОСВОЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ	11
Тема № 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ НАУКИ	25
Тема № 3. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	35
Тема № 4. ЭТИКА НАУКИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ УЧЁНОГО	51
Модульная контрольная работа	68
Содержательный модуль 2 «Методология научного исследования»	
Тема № 5. СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ	70
Тема № 6. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	85
Тема № 7. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	97
Тема № 8. АЛГОРИТМ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	114
Тема № 9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНОЙ РАБОТЫ	130
Тема № 10. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ ИХ РЕЗУЛЬТАТОВ	148
Модульная контрольная работа	163
Содержательный модуль 3 «Научно-исследовательская работа студента»	
Тема № 11. ВИДЫ И ФОРМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ	167
Тема № 12. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА	184
Модульная контрольная работа	197
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	199
Темы творческих работ	200
Вопросы итогового контроля	202
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	208
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	209
ПРИЛОЖЕНИЯ	215

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс предъявляет к человеку современной цивилизации высокие требования, в связи с чем освоение всего разнообразия накопленных современной наукой знаний стало непростой задачей. Знания значительно расширились и углубились, их всё труднее рассматривать в отдельности. Очевидно, что процесс успешного получения новых знаний и дальнейшего освоения действительности невозможен без овладения методологическими основами научной деятельности.

Под методологией понимают учение о принципах построения, формах и способах познания, она призвана выработать подходы к созданию наиболее совершенных методов в каждой сфере. Организация любой деятельности означает построение целостной системы с определёнными характеристиками и логической структурой, включающей в себя объект, предмет, формы, методы и средства достижения результата. Собственно научно-исследовательская деятельность направлена на получение новых объективных результатов в познании мира, окружающего человека.

В наши дни отмечается резкий рост потребности в высококвалифицированных специалистах, в том числе и экологического профиля, во всех сферах российской экономики. Весьма востребована глубокая как общенаучная, так и профессиональная подготовка выпускников, способных к самостоятельной творческой работе. В связи с этим студентам необходимо уверенно ориентироваться не только в актуальных методах научных исследований, но и уметь внедрять полученные результаты в производственный процесс.

Учебная дисциплина «Методология современных научных исследований» ориентирована на студентов, обучающихся по направлениям подготовки 05.03.06 и 05.04.06 «Экология и природопользование», а также 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Настоящий курс призван к утверждению научного мировоззрения и овладению навыками организации и проведения современных научных исследований будущими экологами и природообустроителями. Особенность его построения заключается в стремлении доступно представить роль науки в современном обществе и место наиболее значимых методологических подходов в сфере экологии, а также охватить основные виды и формы исследовательской работы студентов.

Цель преподавания учебной дисциплины «Методология современных научных исследований» — сформировать у студентов экологического профиля подготовки комплекс знаний о методологии научного исследования, заложить необходимые умения и навыки в организации и проведении учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ.

Основные задачи изучения дисциплины:

- представить науку как форму духовного освоения действительности, показать закономерности её развития и особенности организационной структуры;
- раскрыть основы современной теории познания для понимания научно-исследовательской работы как специфического вида человеческой деятельности;
- рассмотреть существующую классификацию методов познания и приёмов научного исследования;
- изучить особенности научных методов получения современных экологических знаний;
- сформировать навыки самостоятельной учебно-исследовательской деятельности студентов;
- способствовать активному включению будущих экологов и природообустроителей в научно-исследовательскую работу.

Место курса в учебном процессе

Курс «Методология современного научного исследования» является учебной дисциплиной, которая разработана на кафедре «Радиоэкология и экологическая безопасность» для студентов дневного и заочного отделения Института ядерной энергии и промышленности Севастопольского государственного университета, обучающихся по направлениям подготовки 05.03.06 и 05.04.06 «Экология и природопользование», а также 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

Дисциплина была подготовлена в рамках обязательной части первого блока дисциплин (модулей) учебного плана по программе бакалавриата и магистратуры. Планом учебного процесса для изучения курса дисциплины студентами дневной формы обучения предусмотрено 108 ч занятий (три зачётных единицы). Часы могут распределяться следующим образом: лекции — 36 ч, практические (семинарские) занятия — 18 ч и самостоятельная работа — 54 ч. Дисциплина может изучаться с применением кредитно-модульной системы организации учебного процесса и включать три содержательных компонента. Формой итогового контроля (аттестации) является экзамен или дифференцированный зачёт.

Первый содержательный модуль «Наука в современном обществе» включает темы 1–4, второй содержательный модуль «Методология научного исследования» — темы 5–10. Наконец, третий содержательный модуль «Научно-исследовательская работа студента вуза» составляют темы 11 и 12.

В первой части курса наука рассматривается как особая форма духовного освоения действительности, анализируются основные этапы становления естествознания и особенности развития науки. Отдельное

внимание здесь уделено организации научно-исследовательской деятельности, а также этическим и эстетическим основаниям методологии. Вторая часть посвящена научному знанию (познанию) и рассмотрению общенаучных и частных (экологических) методов научного познания. В заключительной части рассматриваются виды и формы исследовательской работы студента в высшем учебном заведении.

Общие требования к студентам

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих *общих компетентностей* по программам бакалавриата:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- способность организовывать и проводить научно-исследовательскую деятельность в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде;
- способность применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности;
- способность проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих *общих компетентностей* по программам магистратуры:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- способность использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;
- способность применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности;
- способность проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской.

В результате изучения курса и выполнения поставленных задач (достижения компетенции) согласно выдвигаемым требованиям студенты экологического профиля подготовки должны:

знать:

- структуру научного познания, роль знаний как продукта научно-исследовательской деятельности, закономерности формирования методологических стратегий в культурно-мировоззренческом и практическом аспекте;

уметь:

- применять понятийно-категориальный аппарат, естественно-научные законы и принципы философской, общенаучной и частно-научной (экологической) методологии в профессиональной деятельности;

владеть:

- способностью формулировать проблему и задачи исследования, а также разрабатывать гипотезу для построения теоретических положений и их методологической проверки в ходе научного экологического исследования.

Система контроля и оценивания знаний

Учебная дисциплина «Методология современного научного исследования» может преподаваться в соответствии с кредитно-модульной системой организации учебного процесса. Данный подход вводился с целью совершенствования системы контроля качества знаний студентов, способствования формированию системных и систематических знаний, стабильной самостоятельной работы в течение семестра, повышения объективности оценки знаний и адаптации к требованиям, определённым Европейской системой перевода и накопления баллов (англ. European Credit Transfer and Accumulation System) — ECTS (табл. В.1).

Таблица В.1 - Шкала оценивания знаний студентов

Сумма баллов по всем видам учебной деятельности	Оценка ECTS	Уровень владения компетенциями	Оценка по отечественной шкале	
			экзамен	зачёт
90–100	A	высокий (творческий)	отлично	зачтено
82–89	B	достаточный (эвристический)	хорошо	
74–81	C			
64–73	D	средний (адаптивный)	удовлетворительно	
60–63	E			
35–59	FX	низкий (репродуктивный)	неудовлетвори-тельно	не зачтено
0–34	F			

Оценивание знаний студентов должно способствовать реализации ряда задач, в частности:

- повышению мотивации студентов к системному обучению в течение семестра и учебного года, переориентации их целей с получения положительной оценки на формирование системных, устойчивых знаний, умений и навыков;
- соответствию перечня форм и содержания контрольных мероприятий требованиям кредитно-модульной системы организации учебного процесса;
- открытости контроля, которая базируется на ознакомлении студентов в начале изучения дисциплины с перечнем, формами и содержанием контрольных заданий, критериями и порядком их оценивания;
- преодолению элементов субъективизма при оценке знаний, что обеспечивается выполнением индивидуальных заданий с применением модульной системы оценивания;
- расширению возможностей для всестороннего раскрытия способностей студентов, развития их творческого мышления и повышения эффективности учебного процесса.

Дисциплина «Методология современного научного исследования» изучается в течение одного семестра и состоит из трёх содержательных модулей. По завершении курса, в конце семестра, студенты сдают экзамен (дифференцированный зачёт). На экзамен выносятся ключевые вопросы, требующие творческого подхода к ответу, умения интегрировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Оценивание знаний студентов может осуществляться путём выполнения индивидуальных заданий и включать текущий (модульный) и комплексный итоговый контроль. По результатам оценки содержательного модуля студентам выставляются баллы (табл. В.2). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в семестре за содержательный модуль, зависит от его объёма и равняется десяти (СМ 3), двадцати (СМ 1) или тридцати (СМ 2) баллам соответственно.

Таблица В.2 - Распределение баллов при оценивании знаний студентов

Параметры	Содержательный модуль 1 (СМ 1)	Содержательный модуль 2 (СМ 2)	Содержательный модуль 3 (СМ 3)	Итоговый контроль (ИК)	Итоговая аттестация (экзамен)
Оценка в баллах	0–20	0–30	0–10	0–40	0–100

Таким образом, за три содержательных модуля студент может в общей сложности получить 60 баллов, которые прибавляются к следующим максимально возможным 40 баллам, начисляемым за итоговый контроль (ИК). Итоговая аттестация (экзамен) предполагает оценку знаний студентов по принятой шкале (см. табл. В.1).

Во время изложения материала лекций преподаватель может осуществлять фронтальные опросы студентов. Максимальная сумма баллов, которую студент может получить в ходе такого контроля, составляет 10 баллов, являющихся частью комплексного итогового контроля. Во время изучения курса на семинарских занятиях могут применяться следующие ориентировочные формы контроля и оценки знаний:

- участие в дискуссии — 1 балл;
- дополнение доклада — 1 балл;
- экспресс-опрос — 1 балл;
- тестирование (из набора суждений выбрать верные) — до 2 баллов;
- самостоятельная работа — до 2 баллов;
- эссе (краткая письменная работа по заданным размышлениям) — до 2 баллов;
- доклад (выступление по определённому вопросу) — до 3 баллов;
- реферат — до 3 баллов;
- коллоквиум, модульная контрольная работа — до 4 баллов;
- творческая работа — до 5 баллов.

В случае отсутствия студента на лекции или семинарском занятии он обязан отработать пропущенное занятие: пройти устный опрос во внеаудиторное время (время консультаций преподавателя) или подготовить реферат на тему, заданную преподавателем (не более четверти от общего количества аудиторных занятий). Неотработанные занятия считаются несданными, и по ним не могут начисляться баллы. С началом зачётно-экзаменационной сессии преподаватель прекращает принимать задолженности.

Таким образом, успешно освоив три содержательных модуля учебной дисциплины и получив проходное количество баллов (60), студент может набрать дополнительное количество баллов (40) через комплексный итоговый контроль. В ходе итоговой аттестации (экзамен) оценённые по 100-балльной системе знания студента отображаются в аттестационной ведомости и зачётной книжке.

**Тематический план учебной дисциплины
«Методология современных научных исследований»**

№ п/п	Модули и темы	Виды занятий, количество часов			
		лекции	практическая работа	самостоятельная работа	всего
Содержательный модуль 1. Наука в современном обществе					
1	Наука как форма духовного освоения действительности	4	2	4	10
2	Основные этапы и закономерности развития науки	2	2	4	8
3	Организация научной деятельности	4	-	4	8
4	Этика науки и ответственность учёного	4	2	4	10
	Модульная контрольная работа	-	-	2	2
	Всего по содержательному модулю	14	6	18	38
Содержательный модуль 2. Методология научного исследования					
5	Структура научного знания	4	2	4	10
6	Методологические основы научных исследований	2	-	4	6
7	Методы научного познания	4	-	4	8
8	Алгоритм научного исследования	2	2	4	8
9	Информационное обеспечение научной работы	2	2	4	8
10	Экспериментальные исследования и внедрение их результатов	2	2	4	8
	Модульная контрольная работа	-	-	2	2
	Всего по содержательному модулю	16	8	26	50
Содержательный модуль 3. Научно-исследовательская работа студента					
11	Виды и формы исследовательской работы в вузе	4	2	4	10
12	Выпускная квалификационная работа	2	2	4	8
	Модульная контрольная работа	-	-	2	2
	Всего по содержательному модулю	6	4	10	20
	ИТОГО	36	18	54	108

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЕГО ИЗУЧЕНИЮ

Содержательный модуль 1 «Наука в современном обществе»

ТЕМА № 1. НАУКА КАК ФОРМА ДУХОВНОГО ОСВОЕНИЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

Лекция

Введение в предмет и задачи курса. Понятие материальной и духовной культуры. Проблема культур в науке. Определение науки и классификация наук. Современная естественно-научная картина мира. Наука и философия. Понятие философии науки. Роль и функции науки в обществе. Особенности профессии учёного.

План семинара

1. Наука как компонент духовной культуры.
2. Классификация наук.
3. Принципы построения естественно-научной картины мира.
4. Основные концепции философии науки.
5. Роль науки в развитии современного общества.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Перечислить, по каким позициям естественно-научная культура нуждается в содействии культуры гуманитарной?
2. Привести примеры продуктивной (творческой) и репродуктивной деятельности человека.
3. Раскрыть основные идеи синергетики (Г. Хакен, И.Р. Пригожин) и глобального (универсального) эволюционизма (М.М. Моисеев).
4. Построить схему классификации наук по их предметному своеобразию и методам познания.
5. Составить список выдающихся отечественных и зарубежных экологов. Отметить их вклад в развитие наук об окружающей среде.

Подготовить эссе о следующих размышлениях (на выбор):

1. «Самый проникательный исследователь нашей современной науки может обнаружить здесь, что всё ценное, всё активное, всё прогрессивное, с самого начала содержащееся в космическом

лоскуте, из которого вышел наш мир, теперь сконцентрировано в «короне» ноосферы».

Опорный материал: *Тейяр де Шарден, П.* Феномен человека / П. Тейяр де Шарден ; [пер. с фр. Н. А. Садовского]. — Москва : Наука, 1987. — С. 133–186.

2. «Эволюция живого вещества идёт в определённом направлении». Опорный материал: *Вернадский, В. И.* Несколько слов о ноосфере / В. И. Вернадский ; отв. ред. А. Л. Яншин // Научная мысль как планетное явление. — Москва : Наука, 1991. — С. 235–244.
3. «В наблюдаемой и доступной изучению истории мы видим сочетание социальных формообразующих закономерностей с энергетическими импульсами из недр биосферы». Опорный материал: *Гумилёв, Л. Н.* Биосфера и импульсы сознания / Л. Н. Гумилёв // Природа. — 1978. — № 12. — С. 97–105.
4. «Величественная картина мировой эволюции, увенчанной созданием человека, не только не ослабляет религиозный взгляд на творение, но обогащает его, раскрывая бесконечную сложность становления твари». Опорный материал: *Мень, А. В.* История религии : в поисках Пути, Истины и Жизни : В 7 т. / А. В. Мень. — Москва : Слово, 1991. — Т. 1. — С. 85–104, 121–130.

Выбрать и утвердить тему творческой работы или реферата в соответствии с перечнем (см. стр. 200).

Содержание темы

Введение в предмет и задачи курса. Учебная дисциплина «Методология современных научных исследований» разработана для студентов экологического профиля подготовки и включает в себя рассмотрение общепhilosophических аспектов и методологических основ научного познания, изучение его уровней и структуры. Отдельное внимание будет уделено основным этапам научно-исследовательской работы.

Представленный курс изучает основы теоретических и экспериментальных исследований и помогает правильно выбрать направление научной работы. При изучении курса студенты должны научиться производить поиск, накопление и систематизацию научной информации, а также проводить, обрабатывать и оформлять результаты своих исследований.

Понятие материальной и духовной культуры. Для определения современного естествознания и его места в системе наук студентам необходимо раскрыть взаимосвязь естественно-научной и гуманитарной

культур. Отдельного рассмотрения в этом ключе требует *наука* как компонент духовной культуры. В результате обобщения естественно-научных понятий, принципов и представлений о мире становится возможным формирование целостной *научной картины мира* — системы представлений об общих свойствах и закономерностях природы.

Под *культурой* в самом широком смысле принято понимать всё то, что создано человеком (его деятельностью, трудом), человечеством в ходе его истории, в отличие от природных процессов и явлений. Это опредмеченный мир человеческой духовности. Многообразную систему современной культуры в зависимости от целей деятельности принято подразделять на две большие и тесно связанные области — материальную культуру и духовную культуру.

Материальная жизнь людей — это область человеческой деятельности, которая связана с производством предметов, вещей, обеспечивающих само существование, жизнедеятельность человека и удовлетворяющих исходные потребности людей (в пище, одежде, жилье и др.). В ходе человеческой истории многими поколениями создан мир материальной культуры. Особенно контрастно он проявляется в условиях городов. Составные элементы материальной культуры: дома, улицы, заводы, фабрики, транспорт, коммунальная инфраструктура, учреждения быта, снабжение продуктами питания, одеждой и т.п. — являются важнейшими показателями уровня развития общества. По остаткам материальной культуры археологам удаётся достаточно точно определить этапы исторического развития, своеобразие исчезнувших обществ, цивилизаций, государств, народов, этносов.

Понятием «*духовная культура*» характеризуется духовная жизнь людей, её результаты и средства. Духовная культура связана с деятельностью, направленной на удовлетворение не материальных, а духовных потребностей человека — в развитии, совершенствовании внутреннего мира человека, его сознания, психологии, мышления, знаний, эмоций, переживаний и др. Существование духовных потребностей отличает человека от животного.

Продуктами духовного производства являются идеи, понятия, представления, научные гипотезы, теории, художественные образы и сюжеты, моральные нормы и правовые законы, политические взгляды и программы, религиозные воззрения и т.д., которые воплощаются в особых материальных носителях: языке (универсальный и исторически первый материальный носитель мысли), книгах, произведениях искусства, графиках, чертежах и т.д.

Жизнь человека состоит не только и не столько в удовлетворении материальных (в т.ч. биологических) потребностей, сколько в активности его внутреннего духовного мира. Потребляя продукты духовной культуры, мы развиваем свой духовный мир (знания, образы, ценности,

переживания) и создаём условия для совершенствования не только духовной, но и материальной деятельности. К основным компонентам духовной культуры следует отнести политическое сознание, правосознание, мораль, искусство, религию, философию и науку.

Проблема культур в науке. Каждая наука характеризуется собственными особенностями познавательной деятельности. Науки различаются предметом, средствами и методами, формами результата познания, теми системами ценностей, идеалами, методологическими установками, стилями мышления, которые функционируют в данной науке и определяют отношение учёных к процессу познания и к социально-культурному фону науки. Совокупность таких систем ценностей, идеалов, методологических установок, стилей мышления, присущих отдельным наукам и их комплексам, называют *научной культурой*.

Мир человеческой культуры существует не рядом с природным, а внутри него и неразрывно с ним связан. Всякий предмет культуры разложим на две составляющие — природную основу и его социальное содержание и оформление. Эта двойственность мира культуры является основанием возникновения *двух культур в науке* — культуры гуманитарного и естественно-научного знания (познания).

Английский писатель, физик и государственный деятель *Чарльз Перси Сноу* (1905–1980) в 1959 г. выпустил книгу «Две культуры и научная революция». В ней автор сокрушается по поводу пропасти между культурами, которая с каждым годом углубляется и по его мнению может стать причиной гибели всей человеческой культуры. На самом деле существуют различия между естественно-научным и гуманитарным познанием. Естествознание ориентировано на повторяющееся, общее и универсальное, абстрактное; гуманитарное познание — на специальное, конкретное и уникальное, неповторимое.

Цель естествознания — описать и объяснить свой объект, ограничить свою зависимость от общественно-исторических факторов и выразить знание с позиции вневременных принципов бытия, выразить не только качественные, но и количественные характеристики объекта. *Цель гуманитарных наук* — понять свой объект, найти способы конкретно-исторического, личностного переживания, толкования и содержания объекта познания и своего отношения к нему.

В 1960–1970-е гг. в массовом сознании, в молодёжной, студенческой среде эти различия отражались в формах разного рода диспутов между «физиками», ориентированными на строго рационалистические и надличностные каноны естествознания, и «лириками», воспитанными на идеалах гуманитарного познания, включающих в себя не только объективное отражение социальных процессов и явлений, но и субъективно-личностное их переживание и толкование.

В проблеме, поставленной Ч. Сноу, есть два аспекта. Первый связан с закономерностями взаимодействия науки и искусства, второй — с проблемой единства науки. Наука в целом — это многогранное и вместе с тем системное образование, все отдельные компоненты которого (конкретные науки) теснейшим образом связаны. Между различными науками наблюдается постоянное взаимодействие. Развитие науки требует взаимного обогащения, обмена идеями между различными, даже кажущимися далёкими областями знания (математические методы в биологии, бионика, биополитика, мегаэкология). Единство наук определяется единством мира. Естественно-научные методы познания всё в большей мере используются в гуманитарных и общественных науках (история, археология). Новые перспективы взаимообогащения естественно-научного и гуманитарного знания открываются с созданием новейшей теории самоорганизации — *синергетики*.

Определение науки и классификация наук. Понятие науки располагает различными значениями и может трактоваться следующим образом:

- Наука — это одна из форм общественного сознания, специфическая *сторона духовной культуры*.
- Наука — особый *вид познавательной деятельности* человека, направленный на получение, обоснование и систематизацию объективных знаний о мире, человеке, обществе и самом познании, на основе которых происходит преобразование человеком окружающей действительности.
- Наука — это результат познавательной деятельности в виде *системы научных знаний*.
- Наука как *социальный институт* — определённое устойчивое и вместе с тем динамичное образование из правил, принципов, норм и установок (как формального, так и неформального характера), регулирующих научную деятельность с точки зрения ролей и статусов отдельных работников и организаций, которые этой деятельностью занимаются.

Наука как *социокультурный феномен* рассматривается с точки зрения влияния культуры и общества на науку, а также влияния самой науки на культуру и общество. Каждый этап развития науки обусловлен развитием культуры и общества. Общество влияет на науку через власть, законодательство, финансы, через формирование экономических запросов. Наука может развиваться, исходя из собственной логики, при этом удовлетворение потребностей общества ускоряет этот процесс. Наука оказывает влияние на развитие общества, являясь специфической стороной духовной культуры.

Классификация наук по Фридриху Энгельсу (1820–1895), изложенная в незаконченном труде известного немецкого философа «Диалектика

природы» (1882), основана на представлениях о движении материи от низшего к высшему (механика — физика — химия — биология — социальные науки). Существуют и другие подходы.

Одна из всеобщих закономерностей исторического развития науки — диалектическое единство *дифференциации* и *интеграции науки*. Появление новых научных направлений, отдельных наук сочетается со стиранием резких граней, разделяющих различные отрасли науки (кибернетика, теория систем, информатика, синергетика). Наука в целом становится всё более сложной единой системой с богатым внутренним расчленением, где сохраняется качественное своеобразие каждой науки. Тесное единство, взаимодействие и взаимопроникновение являются основной тенденцией современного естествознания. В то же время дифференциация и интеграция в его развитии не взаимоисключающие, а взаимодополняющие тенденции.

Современная наука — сложная и многообразная система отдельных научных дисциплин (несколько тысяч). Главный способ её организации — *дисциплинарный*. Вновь возникающие отрасли научного знания обособляются по предметному признаку — в соответствии с вовлечением в процесс познания новых фрагментов реальности. Вместе с тем ряд наук выполняет интегрирующие функции, играя роль методологической основы научного познания (математика, логика, философия, кибернетика, синергетика).

По предметному своеобразию все научные дисциплины делятся на три группы: *естественные*, изучающие природные процессы, протекающие независимо от воли и сознания человека (физика, геология, химия, биология); *общественные*, имеющие дело со всеми проявлениями социальной жизни, и *технические* (электротехника, электроника, радиотехника, энергетика, материаловедение, металлургия, химические технологии). В группе общественных наук можно выделить *социально-научные дисциплины*, ориентирующиеся на стандарты естественных наук (экономика, социология, политология, этнография, демография, антропология), и *гуманитарные* дисциплины, такие как история, культурология, правоведение, педагогика и др.

Кроме того, все науки можно объединить в две следующие сферы: *фундаментальные науки*, имеющие своей целью объективное познание законов мира как они существуют «сами по себе» безотносительно к интересам и потребностям человека, и *прикладные науки*, нацеленные на разработку способов применения полученных фундаментальной наукой знаний объективных законов мира для удовлетворения потребностей и интересов людей. Соотношение фундаментальных и прикладных наук обычно выражают противопоставлением понятий: «знания, что» и «знания, как». Задача прикладных наук — обеспечить практическое

применение фундаментального знания, довести его конечный продукт до потребителя.

Современная естественно-научная картина мира. Целостная система представлений об общих свойствах и закономерностях природы, возникающая в результате обобщения и синтеза основных естественно-научных понятий, принципов, методологических установок, представляет собой *научную картину мира*. Различают общенаучную картину мира, картины мира наук (естествознание, обществознание), картины мира отдельных наук (физическая, астрономическая, биологическая и т.д.). В структуре всех видов научной картины мира выделяют два главных компонента — концептуальный, или понятийный, и чувственно-образный.

Понятийный компонент представлен философскими категориями (материя, движение, пространство, время и др.) и принципами (материального единства мира, всеобщей связи и взаимообусловленности явлений, детерминизма и др.), общенаучными понятиями и законами, а также фундаментальными понятиями отдельных наук (поле, вещество, Вселенная, биологический вид, популяция и др.). *Чувственно-образный компонент* — это совокупность наглядных представлений о тех или иных объектах и их свойствах (планетарная модель атома, образ Метагалактики в виде расширяющейся сферы и др.).

Научная картина мира как форма систематизации знания отличается от научной теории. Если научная картина мира отображает объект, отвлекаясь от процесса получения знания, то научная теория содержит в себе не только знания об объекте, но и логические средства проверки их истинности. В то время как отдельные научные теории ставят своей целью объяснение, понимание и предсказание конкретных фактов изучаемой области мира, картины мира стремятся выявить в ней роль основных понятий и фундаментальных законов и принципов науки. Опираясь на них, картина мира помогает понять роль и место отдельных понятий и закономерностей в общей системе мира. Именно в этом отношении она играет систематизирующую роль в познании и благодаря этому приобретает общий эвристический и прогностический характер в процессе построения частных научных теорий. В рамках узких границ отдельной научной теории или дисциплины трудно уловить общие тенденции развития достаточно широкой области явлений, а тем более природы и общества. Обобщение и синтез знания в научной картине мира дают возможность понять, в каком направлении происходит это развитие, какие наиболее важные проблемы выдвигаются перед наукой.

Главное отличие научной картины мира от *ненаучных картин мира* (религиозных, идеалистических, стихийно-эмпирических представлений) состоит в том, что научная картина мира строится на основе определённой доказанной и обоснованной фундаментальной научной теории.

Наш мир состоит из разномасштабных открытых систем, развитие которых подчиняется некоторым общим закономерностям. Хронология наиболее важных событий: Большой взрыв (13,8 млрд лет назад) — несколько минут спустя происходит образование вещественной основы Вселенной (фотоны, нейтрино, антинейтрино с примесью ядер водорода, гелия и электронов) — появление атомов лёгких элементов (спустя несколько сотен тысяч лет) — образование разномасштабных структур (галактик), появление звёзд первого поколения, образование атомов тяжёлых элементов — рождение Солнца (ок. 5 млрд лет назад) — образование Земли (4,6 млрд лет назад) — зарождение жизни (3,8 млрд лет назад) — появление растений (450 млн лет назад) — появление млекопитающих (150 млн лет назад) — начало антропогенеза (2 млн лет назад).

Общие контуры научной картины мира формируют фундаментальные достижения физики и космологии. Во второй половине XX в. была обоснована концепция Большого взрыва, построена кварковая модель атома, сделан ряд важных обобщений. Выделяют следующие *принципы построения* научной картины мира.

Системность — воспроизведение наукой факта, что Вселенная как наиболее крупная система состоит из множества подсистем разного уровня сложности и упорядоченности. Эффект системности обнаруживается в появлении у целостной системы новых свойств, возникающих в результате взаимодействия её элементов (молекула воды и составляющие её атомы). Важные характеристики системной организации (структура системы) — координация (горизонтальные связи между однопорядковыми элементами), субординация (вертикальное, последовательное включение систем нижних уровней в системы более высоких уровней) и иерархичность (соподчинённость уровней организации системы).

Универсальный (глобальный) эволюционизм (Н.Н. Моисеев, 1917–2000) — признание невозможности существования Вселенной и всех порождаемых ею менее масштабных систем вне развития, эволюции. Эволюционирующий характер Вселенной свидетельствует о принципиальном единстве мира, каждая составная часть которого есть историческое следствие глобального эволюционного процесса с момента Большого взрыва.

Универсальный эволюционизм характеризуется как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, на все сферы действительности. Он представляет собой соединение идей эволюции с идеями системного подхода. Этот принцип позволяет не только рассматривать во взаимосвязи живую и социальную материю, но и включить неорганическую материю в целостный контекст развивающегося мира. Он создаёт основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции.

Самоорганизация — наблюдаемая способность материи к самоусложнению и созданию всё более упорядоченных структур в ходе эволюции. *Синергетика* — теория самоорганизации, которая разрабатывается несколько последних десятилетий в трудах И.Р. Пригожина (1917–2003), Германа Хакена (1927) и других исследователей, её главные идеи заключаются в следующем: 1) процессы разрушения и созидания, деградации и эволюции во Вселенной по меньшей мере равноправны; 2) процессы созидания (нарастания сложности и упорядоченности) имеют единый алгоритм независимо от природы систем, в которых они осуществляются. Синергетика утверждает, что развитие открытых и сильно неравновесных систем протекает путём нарастающей сложности и упорядоченности. Достигая критических параметров система из состояния сильной неустойчивости переходит в одно из возможных устойчивых состояний (*точка бифуркации*).

И, наконец, последний принцип построения научной картины мира — *принцип историчности*, или принципиальной незавершённости. Картина мира, существующая сейчас, порождена предшествующей историей и социокультурными особенностями нашего времени. Построение завершённой и абсолютно истинной картины мира невозможно, поскольку не стоит на месте развитие общества и самой Вселенной.

Наука и философия. Философия сосредоточена над решением одних и тех же вопросов — о мире вообще, о жизни человека, о её смысле и назначении, о совести и долге и т.д. Это так называемые «вечные вопросы», на которые нет однозначного или окончательного ответа. В различных обществах, на различных этапах исторического развития эти вопросы решались по-разному, на них давались различные ответы.

Наука, в отличие от философии, занимается конкретными вопросами, на которые могут быть получены определённые ответы. Например, биология описывает и классифицирует живых существ, изучает их распространение, образ жизни, поведение. В рамках экологии рассматриваются взаимоотношения различных организмов и их сообществ, механизмы их жизнедеятельности, закономерности индивидуального и исторического развития.

На первый взгляд может показаться, что между философией и конкретными науками (фундаментальными и прикладными) нет ничего общего. На самом деле философия, будучи учением о предельных основаниях (первоосновах) бытия и познания, полагает эти основы в качестве фундамента научного знания. Научный поиск и решение учёными конкретных научных проблем существенным образом зависит от их исходных мировоззренческих и методологических установок, которые формируются под влиянием философских идей. Так реализуется *эвристическая функция* философии, которая заключается в содействии

приросту научных знаний, а также в создании предпосылок для научных открытий.

Единство философии и науки проявляется двояко: исторически и актуально (в данное время). Исторические проявления этого единства заключаются в наличии нерасчленённого (синкретичного) знания в древности, образцами которого являются мифология, философия, зачатки науки в Древнем мире и в античной культуре. Об этом же свидетельствуют и многочисленные случаи из истории культуры, когда видные философы были одновременно и выдающимися учёными. И, наоборот, выдающиеся учёные оказывали своими открытиями большое влияние на развитие философии.

Таким образом, наука и философия имеют тесную взаимосвязь. Философия по отношению к науке выполняет функцию методологии познания и мировоззренческой интерпретации результатов. Различные философские направления по-разному относятся к науке и принятым ею способам построения знания. Некоторые настроены по отношению к науке скептически, другие же пытаются растворить философию в науке, игнорируя тем самым мировоззренческие функции философии. Учёные, определившие главные направления развития науки, не только имели выдающиеся научные достижения, но и существенным образом влияли на мировоззрение и стиль мышления своего времени.

К основным областям философского знания («философским наукам») относятся: *онтология* (учение о бытии), *гносеология* (теория познания), *эпистемология* (структура и функционирование знания), *методология* (учение об общих принципах подхода к организации познавательной деятельности), *философская антропология* (учение о сущности человека), *аксиология* (учение о ценностях), *этика* (учение о морали), *эстетика* (учение о художественном отношении человека к действительности), *логика* (учение о формах и методах правильного мышления), *социальная философия* и *философия истории*. Как и любая другая область знания, философия обращается к проблемам своей собственной истории (*история философии*). Вместе с развитием практики и человеческого познания в целом развивается и философское познание. Относительно недавно оформились *философия науки* и *философия техники*.

Понятие философии науки. Раздел философии, изучающий понятие, границы и методологию науки, называют *философией науки*. В рамках философии науки выделяют также отдельные разделы. Например, философия биологии исследует структуру биологического знания, природу, особенности и специфику научного познания живых объектов и систем, а также средства и методы такого познания. Основное внимание *философии экологии* сосредоточено на практике применения экологических знаний, а также на морально-этических проблемах взаимодействия общества и природы.

Таким образом, философия науки сосредоточена на выявлении роли и значимости науки, характеристик когнитивной и теоретической деятельности. Предметом философии науки являются общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их хронологическом развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте.

Как отдельное направление философской мысли, философия науки оформилась в XIX в. В её развитии можно выделить несколько этапов, традиционно называемых *первым позитивизмом* Огюста Конта (1798–1857), *вторым позитивизмом*, или эмпириокритицизмом, Эрнста Маха (1838–1916) и Рихарда Авенариуса (1843–1896) и *третьим позитивизмом* (логическим позитивизмом, неопозитивизмом). Общей чертой всех перечисленных течений является *эмпиризм* (метод познания через чувственный опыт), восходящий к Фрэнсису Бэкону (1561–1626), и неприятие метафизики, под которой позитивисты понимают классическую философию Нового времени — от Рене Декарта (1596–1650) до Георга Гегеля (1770–1831). Также для позитивизма в целом характерен односторонний анализ науки: считается, что наука оказывает существенное влияние на культуру человечества, в то время как сама она подчиняется лишь своим внутренним законам и не подвержена влиянию социальных, исторических, эстетических, религиозных и прочих внешних факторов.

В 60-е гг. XX в. направленность философских воззрений на науку начинает меняться. Возникает *постпозитивизм* — историческое направление в западной философии науки, отходящее от ориентации на исследование только формально-логических конструкций научного знания, обращающееся к истории науки, к анализу её движущих сил.

Постпозитивизм — это собирательное название множества различных концепций, в чём-то схожих, а в чём-то друг другу противоречащих. Все они возникли как попытки преодоления недостатков позитивизма. К числу таких концепций следует отнести *критический рационализм* Карла Поппера (1902–1994), концепцию *исследовательских программ* Имре Лакатоса (1922–1974) и концепцию *исторической динамики науки* Томаса Куна (1922–1976), которые будут рассмотрены в следующей теме.

Взамен разработки идеальной модели познания постпозитивизм использует факты реальной истории развития науки, демонстрируя зависимость познавательного процесса от общества и от познающего индивида. Особое внимание в постпозитивизме стали уделять аномалиям и тупиковым ситуациям в науке, конкуренции теорий. Как следствие, появились требования учитывать философский, культурно-исторический фон, на котором развёртываются научные исследования. Происходит отказ от обезличивания науки, игнорирования традиций и авторитетов научных

коллективов. Основными темами постпозитивизма становятся вопросы о возникновении теорий, критериях их сравнения и признания. Постпозитивисты ищут связи между составляющими науки, между наукой и философией, наукой и ненаукой. Они вводят понятие «революции» в науку и нормального её развития.

Роль и функции науки в обществе. Наука является определяющим фактором развития современной культуры, одним из динамичных её компонентов. Решение любых социальных проблем невозможно без учёта достижений научной мысли. Наука играет ключевую роль в современном обществе, являясь основой для развития всех сфер общественной жизни, включая технологии, медицину, сельское хозяйство, экономику, образование и т.д. Современная наука трансформировалась в главную силу, движущую общество по пути экономического, социального и культурного прогресса.

Успешное развитие общества требует своевременной адаптации управленческих, экономических, социальных, культурных институтов и структур к требованиям современного этапа научно-технического развития. Необходим своевременный переход экономики на инновационные рельсы, что невозможно без развития науки и совершенствования инновационной инфраструктуры.

Роль науки в обществе можно описать её функциями. *Функции науки* выделяются по основным видам деятельности исследователей, их основным задачам, а также по сфере применения полученных знаний. Таким образом, основные функции науки можно определить как познавательную, мировоззренческую, производственную, социальную, культурную и прогностическую.

Познавательная функция является основополагающей, заданной самой сутью науки, назначение которой заключается в познании природы, человека и общества в целом, а также в рационально-теоретическом постижении мира, объяснении процессов и явлений, открытии закономерностей и законов, осуществлении прогнозирования и т.д. Эта функция сводится к производству новых научных знаний.

Мировоззренческая функция во многом переплетается с познавательной. Они взаимосвязаны, поскольку её целью является разработка научной картины мира и соответствующего ей мировоззрения. Данная функция подразумевает исследование рационалистического отношения человека к миру, разработку научного миропонимания. Это означает, что учёные наряду с философами способны расширять научное мировоззрение и утверждать соответствующие ценностные ориентации.

Производственная функция (технико-технологическая) необходима для внедрения инноваций, новых форм организации процессов, технологий и научных нововведений в производственные отрасли. В связи с этим наука превращается в производительную силу, работающую на

блага общества, разрабатывающую и внедряющую новые идеи. Иногда учёных относят к производственным работникам, что наиболее полно характеризует данную функцию науки.

Социальная функция в последнее время приобретает особое значение. Это связано с достижениями научно-технической революции. Таким образом, наука превращается в социальную силу. Это проявляется в использовании научных достижений при разработке программ социального и экономического развития. Поскольку такие планы и программы имеют комплексный характер, их разработка предполагает тесное взаимодействие различных отраслей естественных, общественных и технических наук.

Культурные функции науки (образовательные) сводятся к тому, что наука является своего рода феноменом культуры, важным фактором развития людей, их образования и воспитания. Достижения науки существенно влияют на учебно-воспитательный процесс, содержание программ образования, технологии, методы и форму обучения. Эта функция реализуется через систему образования, средства массовой информации, публицистическую и просветительскую деятельность учёных.

Прогностическая функция реализуется путём выявления причинно-следственных связей в окружающей действительности. Соответственно, наука позволяет оценивать перспективы и возможные последствия событий, определять и предупреждать нежелательные и опасные тенденции.

Особенности профессии учёного. Учёными принято называть людей, применяющих в своей деятельности научный метод, который будет рассмотрен нами в одной из следующих тем. Как правило, учёный является экспертом в определённой области науки. К формальным признакам учёного, указывающим на его научную квалификацию, прежде всего, относят наличие научных публикаций в признанных научных изданиях и доклады на значимых научных мероприятиях (съезды, конференции, симпозиумы, чтения).

Профессия учёного обладает рядом черт, отличающих её от других видов умственного труда. Прежде всего, учёные обладают специальным образованием, владеют навыками и приёмами научно-исследовательской работы. Учёные используют свои знания с целью расширения сферы научного познания. Все исследователи принадлежат к той или иной научной школе и в своей профессиональной деятельности следуют определённой методологической традиции. Важным мотивом деятельности учёного является желание получить профессиональное признание со стороны коллег, так как только они в состоянии оценить его вклад в приумножение знаний.

Ещё одна особенность профессии учёного заключается в уникальных творческих переживаниях, связанных с открытием нового и уверяющих учёного в правильности выбора своего призвания. Умственный труд учёного отличается рациональностью. Результаты фундаментальных исследований часто не могут служить источником личного обогащения. В то же время учёные могут быть задействованы в различных сферах общественной жизни, например, преподавать в образовательных учреждениях, участвовать в научных проектах, заниматься инновационным бизнесом, сотрудничать с международными научными компаниями и т.д.

Литература

Основная

1. *Введение в философию* : учебное пособие [для вузов] / авт. кол. : И. Т. Фролов [и др.]. — Москва : Республика, 2003. — 623 с.
2. *История и философия науки (Философия науки)* : учебное пособие / Е. Ю. Бельская [и др.] ; под ред. проф. Ю. В. Крянева, проф. Л. Е. Маториной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2011. — 416 с.
3. *Философия и методология науки* : учебно-методическое пособие / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО «Марийский гос. ун-т» ; [авт.-сост. Ю. С. Обидина]. — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2017. — 235 с.
4. *Философия и методология науки* : учебное пособие [для вузов] / В. И. Купцов [и др.] ; под ред. В. И. Купцова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 394 с.

Дополнительная

1. *Лешкевич, Т. Г.* Философия науки : учебное пособие [для аспирантов и соискателей учёной степени] / Т. Г. Лешкевич. — Москва : ИНФРА-М, 2005. — 272 с.
2. *Основы концепций современного естествознания* : программа, краткое содержание курса и методические рекомендации [для студ. днев. отд. эконом.-прав. ф-та] / авт.-сост. Д. М. Сытников ; ОНУ им. И. И. Мечникова. — Одесса : Астропринт, 2020. — 76 с.
3. *Поппер, К.* Логика и рост научного знания (избранные работы) / К. Поппер. — Москва : Прогресс, 1983. — 605 с.
4. *Пригожин, И.* Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. — Москва : Прогресс, 1986. — 432 с.
5. *Сноу, Ч. П.* Две культуры : Сборник публицистических работ / Ч. П. Сноу. — Москва : Прогресс, 1973. — 142 с.
6. *Хакен, Г.* Синергетика / Г. Хакен. — Москва : Мир, 1980. — 405 с.

ТЕМА № 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ НАУКИ

Лекция

Историческая периодизация естествознания. Естествознание и математика. Модели развития современной науки. Эволюционные и революционные периоды в развитии науки. Современные тенденции в науке.

План семинара

1. Основные этапы развития науки.
2. Математика — универсальная наука.
3. Роль современной математики в развитии естествознания.
4. Закономерности развития науки.
5. Современная наука и технологии в России.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Объяснить, каким образом развитие социальной среды отражается на становлении наук о природе?
2. Показать изменение предмета математики в процессе её исторического развития.
3. Назвать объективные предпосылки математизации научного знания.
4. Охарактеризовать эволюционные и революционные периоды развития естествознания. Отметить ключевые научные революции.
5. Обосновать тенденции современной науки. Какие из них вы считаете наиболее значимыми?

Подготовить эссе о следующих размышлениях (на выбор):

1. «Некоторые учёные рисуют картину мира науки как приводимую в действие своей собственной внутренней логикой и развивающуюся по своим собственным законам в полной изоляции от окружающего мира».
Опорный материал: Тоффлер, О. Наука и изменение. (Предисловие) / О. Тоффлер // Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой. — Москва : Прогресс, 1986. — С. 13–14.
2. «Есть основания отвергнуть убеждение, что прогресс неотразим, что природа должна без конца очеловечиваться или что технологическое и социальное планирование способно решить все наши проблемы».

Опорный материал: *Атфилд, Р.* Этика экологической ответственности (главы из книги) / Р. Атфилд ; пер. Л. И. Василенко и В. Я. Козлов // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности : пер. с англ. и фр. / сост. Л. И. Василенко, В. Е. Ермолаева ; [ред. В. М. Леонтьев]. — Москва, 1990. — С. 203–257.

3. «Могут ли современная наука или современная техника быть объяснены одной лишь структурой общества или экономическими силами, но безотносительно к вере в упорядоченность сотворённого мира и в право человека использовать её для своей пользы?».

Опорный материал: *там же*.

Задачи:

1. Аристотель (384–322 гг. до н.э.), отстаивая идею единства природы, утверждал, что все более совершенные виды животных и растений произошли от менее совершенных, а те, в свою очередь, ведут свою родословную от самых примитивных организмов, возникших некогда путём самозарождения. Усложнение организмов мыслитель считал следствием их внутреннего стремления к самосовершенствованию. Обоснуйте, насколько эта идея Аристотеля актуальна сегодня? В какой степени она может быть применима к современному человеку, если рассматривать его в качестве биологического индивида?
2. В ряде сочинений Аристотеля («История животных», «Порождение животных», «Движение животных», «Развитие животных», «Части животных») были заложены основы зоологии, произведена классификация и описано ок. 500 видов животного мира. Существует легенда, что мыслитель ошибочно приписывал комнатной мухе восемь ног вместо шести и только Карл Линней (1707–1778) в своей классификации животных лишил муху лишней пары ног, вернув ей пару крыльев (жужжальца). Чем можно объяснить появление данной легенды с точки зрения исторического развития научной мысли?
3. В 1662 г. Карл II специальной грамотой легализировал существование организации, где обсуждались различные вопросы математики и ряда естественных наук. В следующем году он даровал ей герб с девизом на латинском языке: «*Nullius in Verba*» («Ничто словами»). Расскажите, о какой организации идёт речь и чем она известна? Обоснуйте, насколько девиз этой организации отображал её предназначение и соответствовал текущему историческому этапу развития естествознания?

Содержание темы

В ходе изучения вопросов темы студентам необходимо выявить особенности знаний о природе в культуре конкретного исторического периода и определить общие тенденции развития естествознания.

Историческая периодизация естествознания. *Натурфилософский период* охватывает время от донаучных времён до становления экспериментального естествознания Нового времени. К началу становления античной цивилизации древними греками и римлянами в VIII в. до н.э., культурами Месопотамии, Восточного Средиземноморья и Малой Азии уже был накоплен значительный культурно-исторический опыт. Колыбелью современной науки считают Древнюю Грецию, культура которой породила её в период своего расцвета (VI–IV вв. до н.э.), став мостом между древними культурами Востока и Европой.

Этот период рассматривается как переход от *мифологического*, образного освоения мира к понятийному, *логическому*. К этому времени относят появление первых рациональных концепций об устройстве мира. В рамках философии объединились все сведения и знания об отдельных природных явлениях, о жизни людей и истории человечества, о самом процессе познания. Основное содержание античных концепций — поиск первоначал, порождающих всё сущее. Природа для античного мира есть то, что имеет причину своего существования в себе, а не в божественном или человеческом законе.

Первоначала философов (вода Фалеса, огонь Гераклита, воздух Анаксимена, число Пифагора и т.д.) и более развитые категориальные схемы Платона и Аристотеля одновременно и чувственны (мифологичны), и умопостигаемы, они нацелены на переход, порождение созерцаемого космоса из хаоса. Для *Платона* (428/427 или 424/423–348/347 гг. до н.э.) природа была всего лишь бледным отображением высшей реальности. *Демокрит* (460–370 гг. до н.э.) предложил вариант механистического объяснения мира: целое у него представляет собой сумму частей, а беспорядочное движение атомов, их случайные столкновения оказываются причиной всего сущего. Большая роль в формировании дисциплинарной структуры науки принадлежит *Аристотелю* (384–322 гг. до н.э.), его картина мира отличается тем, что космос иерархически организован, в каждой точке мира действуют свои законы. Современная физика строится на идее однородности и изотропности пространства и времени.

Обращение к природе в *Античности* характеризуется следующими чертами: мир трактуется как целостный, взаимосвязанный и органичный по всеобщему закону — Логосу, единому для людей, вещей и богов; природа есть то, что имеет причину своего существования в себе; преобладает созерцательный образ мысли о природе; умопостижение рассматривается как истинный путь к знанию; в рамках философии

впервые разрабатываются и применяются методы рационального познания.

В эпоху *Средневековья* (кон. V–XV вв.) движение мысли по поводу природы стало осуществляться в принципиально другом культурном пространстве: 1) ценностно-эмоциональное отношение к миру доминировало над познавательным-рациональным; 2) путь к истине — *акт веры*, связанный с различением добра и зла; 3) познание природы символично; 4) объяснения имели *телеологический характер* (телеология — учение о наличии в мире объективных внечеловеческих целей и целесообразности); 5) природа трактовалась как средство, реализующее внешнюю для себя цель.

Познание истины в средневековом мировоззрении не интеллектуальное усмотрение устройства мироздания, а открытие для себя фундаментального различия добра и зла. Поэтому изучение природы — дело второстепенное, производное от понимания истины откровения. Знание рассматривалось не как главная цель духовной деятельности, а как побочный продукт. Целью познания объявляется отношение души к Богу. Познавать способен только тот, кто проник в суть божественного творения, всякий познавший отношение своей души к Всевышнему — знал всё, не познавший — ничего. Таким образом, в средневековом мышлении восприятие природы распадалось на предметную и символическую составляющие. Познавательный акт был направлен не на выявление объективных свойств предметов постороннего мира, а на осмысление их символических значений.

В средневековой Европе получили широкое развитие схоластика, алхимия и астрология. *Схоластика* — тип религиозной философии, характеризующийся полным подчинением *теологии* (богословию), соединением догматических предпосылок с рационалистической методикой и интересом к формально-логическим проблемам.

В переходной от Средневековья к Новому времени исторической эпохе — период *Возрождения* (XIV–XVII вв.) — наблюдается возвращение к античным образцам духовной культуры. Мировоззренческая революция Ренессанса, исповедуя идеал гуманизма, выдвинула на первый план отношение человека к природе, при этом отношение человека к Богу и самому себе стали выступать как производные. Ренессанс преодолел дуализм земного и небесного миров. Всё связано со всем, и всё взаимопроникает во всё, следовательно, всё (не только Бог) достойно быть предметом познания.

Вера в божественный произвол и телеология как учение о божественной целесообразности всего сущего на данном этапе подвергаются сомнению. Не только всё может быть предметом познания, но и все точки зрения о предмете имеют право на существование. Новаторское отношение к миру выдвигает вперёд познавательную

составляющую сознания. В контексте деятельности экспериментирующих художников Возрождения (*Леонардо да Винчи*, 1452–1519) происходит отождествление понятий «познание истины» и «исследование природы».

К специфическим чертам научного мышления *Нового времени* (XVI–XIX вв.) относятся нацеленность на объективность, опора на опыт и отказ от аксиологической ориентации в познании физического мира. По *Галилео Галилею* (1564–1642) человеческий разум равен божеству, но не по широте, а по глубине проникновения в предмет. В это время впервые разрушается уверенность человека, свойственная Средним векам и Возрождению, что он — «чудо природы», «любимое дитя Бога». Складывается такой тип сознания, в котором на передний план выходят потребности в накоплении не столько релятивизированных ценностей, сколько объективного знания о мире. Именно в это время меняются представления о целях, задачах, методах естествознания. Наука стала рассматриваться в качестве способа благосостояния и обеспечения господства человека над природой. Английский философ *Фрэнсис Бэкон* (1561–1626) в этот период выдвигает знаменитый афоризм «Знание — сила». Французский философ и математик *Рене Декарт* (1596–1650) указывает, что познание делает нас хозяевами и обладателями природы. Происходит дифференциация наук. С XVII в. наука становится особым социальным институтом.

Этап развития науки с XVII в. по первую четв. XX в. именуется *классической наукой*. Этот период отличается признанием возможности получить абсолютно достоверные истины и знания трактовкой теории, исчерпывающим образом описывающей свойства реальности на базе законов, использованием математических методов моделирования и эксперимента как основных способов научного познания; описанием объектов вне отношения к приборам, с помощью которых обнаруживаются эти свойства.

На рубеже XIX–XX вв. формируется *неклассическая наука*, которая отличается: 1) признанием того, что истинность теорий относительна; 2) допущением равноправия нескольких различающихся теоретических подходов к описанию явлений; 3) необходимостью учёта условий наблюдения при теоретической постановке проблемы; 4) признанием принципиально вероятностного характера квантовой механики; 5) усложнением языка теории и высокой математизацией физической теории; 6) отказом от наглядности.

Во второй пол. XX в. складывается *постнеклассическая наука*. Знание уже не ориентируется только на отображение реальности и существенных свойств мира. На данном этапе наука направлена на создание *знания-инструмента*, получение и применение которого должно включать ответы на вопросы о ценности человеческого существования и перспективах существования человечества в свете применения новых технологий.

Естествознание и математика. При рассмотрении данного вопроса студентам необходимо обратить внимание на то, что *современный этап развития математики* характеризуется проникновением её методов в различные области естествознания. Считается, что, как универсальный научный язык, она позволяет точно отображать конкретные научные утверждения. Всякая математическая теория есть обобщение. Сила математики в отвлечённости от частных, специфических свойств предметов и явлений, что делает её универсальной для решения конкретных задач в любой сфере природы и общества.

Математика в современном естествознании не просто способ расчёта, она является наиболее адекватным языком для формулирования основных законов, которые вне этого языка не могут быть определены. Современные физика, химия, биология проникли в такие области действительности, где для изучаемых ими объектов уже нельзя подобрать соответствующие наглядные образы. В этих условиях для объяснения изучаемых явлений исключительное значение приобретают математические методы и построение математических моделей. Например, *моделирование экосистем* — это абстрактное математическое отображение экологической системы (от популяции до биогеоценоза или целого биома), которое способствует пониманию процессов, протекающих в природе.

В то же время в публикациях, посвящённых методологии научного познания, иногда высказываются мысли о том, что математика, как и когнитивные функции её языка, может утрачивать свою действенность. Такие аргументы сводятся к тому, что всё чаще для науки важна не столько однозначная количественная характеристика процессов, сколько целая плеяда, цепь различных интерпретаций, моделей и т.п.

Проследить изменение предмета математики мы можем в процессе её исторического развития. В *период зарождения* характерно формирование понятий «число» и «фигура», возникновение зачатков арифметики и геометрии, выработка приёмов арифметических действий над натуральными числами. Однако на рубеже VI–V вв. до н.э. математики древности, производя исчисления и измеряя объекты, уже отвлекались от их конкретной качественной природы.

В *период математики постоянных величин* (VI–V вв. до н.э. — XVII в. н.э.) возникло понимание математики как самостоятельной науки, имеющей свой предмет (число и фигура). Происходит проникновение от эмпирических обоснований арифметики и геометрии в математику отвлечённых рассуждений (тексты древних Египта, Китая и Индии). Пифагорейцы уделяли внимание логической доказательности математических построений, предпринимая попытки расположить цепь математических доказательств в определённой последовательности. Этот *дедуктивный* метод развили Евклид и Архимед. «Начала» Евклида (III в. до н.э.) — образец *аксиоматического* построения геометрии и

арифметики. Возникновение *алгебры* — переход на новую ступень абстракции: математики стали отвлекаться не только от качественных свойств предметов, как это было при введении понятия числа, но и от количественного значения символов чисел.

В *период математики переменных величин* (сер. XVII–XIX вв.) математика не ограничивается числами и геометрическими фигурами, она отражает идеи непрерывности и движения, на первый план выдвигается понятие *функции*. Возникновение *аналитической геометрии* означало открытие универсального метода перевода вопросов геометрии на язык алгебры и анализа. Появление и развитие *дифференциального исчисления* имело огромное преимущество, так как дифференциальные выражения с самого начала служили в качестве оперативных формул для нахождения реальных эквивалентов.

Период математики переменных отношений (сер. XIX в.) — это современная математика. Возникла в связи с потребностью применения математического аппарата описания новых теорий, создаваемых физиками, химиками, биологами. Если для описания механических явлений было достаточно приложений математического анализа, то с возникновением электродинамики, теории магнетизма потребовались новые идеи, в связи с чем появились такие понятия, как мнимости Галуа, идеальные числа Куммера, векторы, тензоры, кватернионы и т.д.

Модели развития современной науки. В понимании механизмов научной деятельности и путей развития науки выделяют два направления. *Экстерналистское* направление ставит своей целью выявление связей социально-экономического развития общества и развития научных знаний. *Интерналистское* направление (или имманентное), которое можно назвать альтернативой экстерналистского, отстаивало точку зрения, согласно которой наука развивается не благодаря социальному воздействию, а в результате своей внутренней эволюции, где главным является изменение способа мышления.

В соответствии с концепцией (моделью) развития (исторической динамики) науки американского историка и философа науки *Томаса Куна* (1922–1996) научное знание развивается скачкообразно, посредством научных революций. Научное сообщество способно длительное время работать в рамках определённой *парадигмы* — исторически сложившейся системы воззрений, особого способа организации знания, который подразумевает определённый набор предписаний, задающих характер видения мира и влияющих на выбор направлений исследования.

Парадигма содержит также и общепринятые образцы решения конкретных проблем. Её содержание отображено в учебниках, фундаментальных трудах учёных, основные идеи проникают в массовое сознание. Смена парадигм в развитии науки не является однозначно детерминированным процессом. Утверждение новой парадигмы

осуществляется при противодействии сторонников старой, а её выбор становится новым иррациональным «озарением», что мир устроен как-то иначе. *Научная революция*, по мнению Томаса Куна, — это смена парадигм научным сообществом.

Альтернативную модель развития науки предложил английский математик, философ и историк науки *Имре Лакатос* (1922–1974). Его концепция называется *методологией научно-исследовательских программ*, в соответствии с которой выбор научным сообществом одной из многих конкурирующих исследовательских программ должен осуществляться на основе рациональных критериев. Исторически непрерывное развитие науки представляет собой конкуренцию таких программ. Программа считается прогрессирующей, когда её теоретический рост предвосхищает её эмпирический рост, когда она с успехом способна предсказывать новые факты.

Наряду с существующими концепциями, такими как *кумулятивная модель* (поступательный прогресс), *ситуационные исследования* («кейс-стадис») или *эпистемологический анархизм* (отрицание универсальных критериев истинности знания) австро-американского философа Пола Файерабенда (1924–1994), рассмотренные выше модели Т. Куна и И. Лакатоса остаются самыми влиятельными реконструкциями логики развития науки как в XX в., так и в наши дни. Указанные подходы опираются на узловые этапы в истории науки, которые принято называть научными революциями.

Эволюционные и революционные периоды в развитии науки. В истории естествознания выделяются эволюционные и революционные периоды развития. *Научная революция* — закономерный и периодически повторяющийся в истории науки процесс качественного перехода от одного способа познания к другому, отражающему более глубокие связи и отношения природы. Это происходит через выделение качественно новых типов объектов, изменение системы методологических установок и идеалов познания, критикуются старые и утверждаются новые ценности познания. При этом старый, исходный, способ познания превращается в подчинённый момент нового способа познания.

Этапом утверждения нового способа познания, превращения его в устойчивую целостность завершается период научной революции и начинается период *эволюционного развития науки* в рамках новой парадигмы. На эволюционном этапе своего развития наука опирается на сложившийся в ходе научной революции новый способ познания (фундаментальную теорию, парадигму), основания которого принимаются учёными уже без существенной критики как новый, мощный и действенный инструмент познания.

К великим научным революциям относят аристотелевскую (произошло отличие науки от других форм познания и освоения мира, появление

формальной логики), коперниканскую (вышел труд «О вращении небесных сфер», 1543; произошёл отказ от птолемеевско-аристотелевской картины мира, лежащей в основе средневекового мировоззрения, и смена геоцентризма гелиоцентризмом), ньютонианскую (становление классического естествознания), дарвиновскую (выход работы «Происхождение видов путём естественного отбора», 1859) и эйнштейновскую (становление теории относительности и квантовой механики).

Современные тенденции в науке. Мир унифицируется, эту особенность принято называть *глобализацией*, для которой характерны увеличение многочисленных связей между различными сферами жизни и регионами планеты, возрастающая цифровизация общества и взаимозависимость мировых политических, экономических и культурных процессов. Развитие современной науки является частью всех глобальных процессов.

К числу главных *тенденций развития современной науки* относят её интеграцию и дифференциацию, повсеместную математизацию и информатизацию, возрастание роли системных методов описания, а также востребованность философских методов в оценке и интерпретации научного знания. Современные формы научной деятельности предполагают *аксиологическую* (ценностную) оценку содержания и способов познания. При этом познавательные цели науки более явно определяются и диктуются внешними факторами (экономическими, социальными и культурными), на второй план отходит внутренняя логика её развития и постановки проблем, а также любознательность учёных. В настоящее время наука *коммерциализируется*, а знание становится товаром.

Научная деятельность регулируется не только обычными моральными или правовыми нормами — она нуждается в дополнительных регуляторах, учитывающих её особый характер. Система таких ценностей, норм и принципов называется *этосом науки* и во многом определяет её дальнейшее развитие. Вопросам этики науки и ответственности учёного в пособии посвящена отдельная тема.

В качестве *приоритетных исследований* современная наука рассматривает междисциплинарные, комплексные и проблемно ориентированные их виды. Сегодня формируются особые способы описания и предсказания возможных состояний развивающегося объекта; применяются *методы исторической реконструкции* объекта; признаётся *отсутствие свободы экспериментирования* с системами, в которые непосредственно включён человек.

Необходимо отметить появление таких *направлений развития науки*, как искусственный интеллект, робототехника, космические исследования, нанотехнология, нейротехнология, биоинженерия, вакцинология,

актуальность которых в наши дни заметно возрастает. Среди достижений российских учёных в XXI в. следует отдельно выделить: 1) появление шести новых элементов таблицы Д.И. Менделеева; 2) доказательство гипотезы Пуанкаре (2002); 3) успешное бурение (2006) открытого ранее крупнейшего подлёдного озера Восток в Антарктиде; 4) открытие графена (2010); 5) разработку вакцин от геморрагической лихорадки Эбола (2019) и коронавирусной инфекции (2020); некоторые другие.

Литература

Основная

1. *Брызгалина, Е. В.* Концепции современного естествознания : учебник / Е. В. Брызгалина. — Москва : Проспект, 2014. — 496 с.
2. *История и философия науки (Философия науки) : учебное пособие / Е. Ю. Бельская [и др.] ; под ред. проф. Ю. В. Крянева, проф. Л. Е. Маториной.* — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2011. — 416 с.
3. *Найдыш, В. М.* Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. — Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2005. — 622 с.
4. *Философия и методология науки : учебное пособие [для вузов] / В. И. Купцов [и др.] ; под ред. В. И. Купцова.* — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 394 с.

Дополнительная

1. *Александров, А. Д.* Математика / А. Д. Александров // Философская энциклопедия : в 5 т. — Москва : Советская энциклопедия, 1964. — Т. 3. — С. 329–335.
2. *Канке, В. А.* История, философия и методология естественных наук : учебник [для магистров] / В. А. Канке. — Москва : Юрайт, 2014. — 505 с.
3. *Кун, Т. С.* Структура научных революций / Т. С. Кун. — Москва : АСТ, 2003. — 605 с.
4. *Лакатос, И.* История науки и её рациональные реконструкции / И. Лакатос // Структура и развитие науки. — Москва : Прогресс, 1978. — 487 с.
5. *Светлов, В. А.* Философия математики : основные программы обоснования математики XX ст. : учебное пособие / В. А. Светлов. — Москва : КомКнига, 2006. — 208 с.

ТЕМА № 3. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лекция

Правовые основы научной деятельности. Регламентация фундаментальных и прикладных исследований. Управление наукой и её организационная структура. Научная деятельность в высшем учебном заведении. Модернизация высшего образования. Подготовка научных и научно-педагогических работников.

План семинара

1. Нормативно-правовое регулирование научной деятельности.
2. Управление научной и научно-технической деятельностью.
3. Научно-исследовательская работа студентов.
4. Магистратура, аспирантура и докторантура.
5. Аттестация научных кадров высшей квалификации.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Указать наиболее значимые нормативно-правовые документы, составляющие основу регулирования научной деятельности в России.
2. Перечислить формы поддержки, области знаний и виды конкурсов, обеспечиваемых РФФИ.
3. Составить перечень научно-исследовательских учреждений выбранного региона, входящих в систему РАН.
4. Подготовить информационную справку о составе членов и последнем мероприятии СНО вашего университета.
5. Построить схему модернизированной системы высшего образования в России и указать в ней точку планируемых вами достижений.
6. Проанализировать состав членов вашей кафедры на предмет занимаемых должностей, присуждённых учёных степеней и присвоенных учёных званий. Оценить спектр специальностей, представленных на кафедре.

Содержание темы

Правовые основы научной деятельности. Всестороннее обеспечение научно-исследовательской деятельности в России и других государствах невозможно без нормативно-правового регулирования. В нашей стране законодательной основой в данной сфере служит Федеральный закон № 127 от 23 августа 1996 г. «О науке и

государственной научно-технической политике» и соответствующие ему нормативно-правовые акты различного уровня: федеральные законы, указы, постановления, отраслевые приказы, а также различные акты субъектов Российской Федерации и органов местной власти.

Согласно указанному закону, государственная научно-техническая политика осуществляется, исходя из следующих основных принципов: 1) признания науки социально значимой отраслью, определяющей уровень развития производительных сил государства; 2) гарантии приоритетного развития фундаментальных научных исследований; 3) интеграции научной, научно-технической и образовательной деятельности на основе различных форм участия работников, аспирантов и студентов вузов в научных исследованиях и экспериментальных разработках посредством создания учебно-научных комплексов на базе вузов, научных организаций академий наук, имеющих государственный статус, а также научных организаций министерств и иных федеральных органов государственной власти; 4) поддержки конкуренции и предпринимательской деятельности в области науки и техники; 5) развития научной, научно-технической и инновационной деятельности посредством создания системы государственных научных центров и других структур; 6) концентрации ресурсов на приоритетных направлениях развития науки и техники; 7) стимулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности через систему экономических и иных льгот.

Через соответствующие указы Президент Российской Федерации (РФ) уделяет постоянное внимание вопросам поддержки и развития науки. Так, Указом Президента РФ № 899 от 7 июля 2011 г. *«Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ и перечня критических технологий РФ»* (в редакции Указа № 623 от 16 декабря 2015 г.) утверждены приоритетные направления, к которым относятся: 1) безопасность и противодействие терроризму; 2) индустрия наносистем; 3) информационно-телекоммуникационные системы; 4) науки о жизни; 5) перспективные виды вооружения, военной и специальной техники; 6) рациональное природопользование; 7) робототехнические комплексы (системы) военного, специального и двойного назначения; 8) транспортные и космические системы; 9) энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

В соответствии с Указом Президента РФ № 231 от 25 апреля 2022 г. *«Об объявлении в РФ Десятилетия науки и технологий»* были определены основные задачи, касающиеся привлечения талантливой молодёжи в сферу исследований и разработок; содействия вовлечению исследователей и разработчиков в решение важнейших задач развития общества и страны; повышения доступности информации о достижениях и перспективах российской науки для граждан РФ.

Указ Президента РФ № 145 от 28 февраля 2024 г. «О Стратегии научно-технологического развития РФ» утвердил стратегию научно-технологического развития РФ. Указом определена цель, основные задачи и приоритеты научно-технологического развития РФ, устанавливаются принципы, основные направления государственной политики в этой области и меры по её реализации, а также ожидаемые результаты реализации предлагаемой стратегии, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие РФ на долгосрочный период.

Правительство РФ также прилагает усилия по развитию фундаментальных и прикладных научных исследований. Например, в Постановлении Правительства РФ № 1814 от 22 октября 2021 г. «О внесении изменений в государственную программу РФ «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» сделана оценка текущего уровня научно-технологического развития страны, дано описание приоритетов и целей государственной научно-технологической политики, определены задачи государственного управления и обеспечения национальной безопасности РФ, способы их эффективного решения в сфере научно-технологического развития государства.

Законодательные акты, регулирующие научную деятельность, разрабатываются на федеральном и ведомственном уровнях системы управления наукой, а также на уровне региональных научных центров. Документы, регламентирующие структуру научных учреждений и организаций, принимаются на всех уровнях системы управления наукой и направлены на создание научно-исследовательских, конструкторских и проектных организаций, утверждение их уставов, организацию лицензирования, аккредитации и стандартизации.

Регламентация фундаментальных и прикладных исследований. Нормативно-правовые акты, регламентирующие организацию научных исследований, направлены на развитие наиболее важных направлений и приоритетное распределение материальных и человеческих ресурсов в данной сфере. Наиболее важным документом организации фундаментальных исследований в нашей стране является «Доктрина развития российской науки», утверждённая Указом Президента РФ № 884 от 13 июня 1996 г. (в редакции Указа № 169 от 23 февраля 2006 г.). В указе поддержка развития науки, создание условий для развития фундаментальных научных исследований определены в качестве приоритетных задач государства.

В самой доктрине установлены принципы государственной научной политики, такие как 1) стимулирование развития фундаментальных научных исследований; 2) создание условий для организации научных исследований и разработок в целях обеспечения необходимой обороноспособности и национальной безопасности страны; 3) сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ; 4) стимулирование и

поддержка инновационной деятельности; 5) формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых инноваций; 6) интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней; 7) защита прав интеллектуальной собственности исследователей, организаций и государства; 8) повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни и работы учёных и специалистов.

Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике при участии Министерства образования и науки РФ разработан «*Прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030 г.*» (утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.). В документе определены направления, в наибольшей степени влияющие на сферу науки и технологий, выделены приоритетные задачи научных исследований и разработок, выявлены новые возможности для научно-технологического развития России, установлены пути повышения конкурентоспособности национальной экономики на основе инновационной модели развития, а также требования к долгосрочному научно-технологическому прогнозу и методология его осуществления.

В *Стратегии научно-технологического развития РФ* (утв. Указом Президента РФ № 145 от 28 февраля 2024 г.) к приоритетным направлениям развития ближайшего десятилетия отнесены направления, позволяющие получить значимые научные и научно-технические результаты и создать отечественные наукоемкие технологии. Они, в частности, должны обеспечивать:

- переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников энергии, способов её передачи и хранения;
- переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания;
- объективную оценку выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на окружающую среду и климат, повышение возможности качественной адаптации экосистем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям;
- переход к развитию природоподобных технологий, воспроизводящих системы и процессы живой природы в виде технических систем и технологических процессов, интегрированных в природную среду и естественный природный ресурсооборот.

Распоряжением Правительства РФ № 3684-р от 31 декабря 2020 г. «*Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в РФ на долгосрочный период (2021–2030 гг.)*» утверждена программа на текущее десятилетие, которая ориентирована на развитие всех направлений фундаментального научного знания, в том числе цифровых и нанотехнологий, клинической и профилактической медицины. Национальными приоритетами научно-технологического развития, относящимися к прямой ответственности государства, определены оборона и безопасность, технологическая модернизация образования и здравоохранения, включая фармацевтику, экологию и рациональное природопользование.

Материально-техническая база и финансирование фундаментальных и прикладных исследований регламентируется рядом нормативно-правовых актов. Среди них Указ Президента РФ № 426 от 27 апреля 1992 г. «О неотложных мерах по сохранению научно-технического потенциала РФ», в соответствии с которым была создана самоуправляемая государственная организация «*Российский фонд фундаментальных исследований*» (РФФИ). Позднее РФФИ был преобразован и переименован Постановлением Правительства РФ № 1357 от 29 июля 2022 г. в «*Российский центр научной информации*» (РЦНИ).

Функции и полномочия учредителя РЦНИ от имени РФ осуществляет Правительство РФ. Отдельные функции и полномочия учредителя осуществляют Минобрнауки и Федеральное агентство по управлению государственным имуществом в соответствии с уставом РЦНИ. Основными целями деятельности РЦНИ являются поддержка проведения и развития научных исследований и разработок, содействие в интеграции достижений российской науки и образования в международное научно-исследовательское пространство, распространение отечественного и зарубежного научного опыта.

Законом РФ № 291-ФЗ от 2 ноября 2013 г. «О Российском научном фонде и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», а также Законом РФ № 531-ФЗ от 19 декабря 2022 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «О Российском научном фонде и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» определены правовое положение, полномочия и функции *Российского научного фонда* (РНФ), созданного с целью финансовой и организационной поддержки фундаментальных и поисковых научных исследований, развития научных коллективов в определённых областях науки.

Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по правовой защите интересов государства в процессе экономического и гражданско-правового оборота результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, контролю и надзору в сфере правовой охраны и использования результатов

интеллектуальной деятельности, является *Федеральная служба по интеллектуальной собственности* (Роспатент).

Роспатент также осуществляет функции в отношении государственных заказчиков и организаций-исполнителей государственных контрактов, предусматривающих проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, по оказанию государственных услуг, в том числе в электронной форме с использованием официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, в сфере правовой охраны изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, программ для электронно-вычислительных машин, баз данных и топологий интегральных микросхем, товарных знаков, знаков обслуживания, географических указаний, наименований мест происхождения товаров.

Управление наукой и её организационная структура. Конституция, основной закон РФ, относит общие вопросы образования и науки к совместному ведению РФ и её субъектов. На Правительство РФ возложено обеспечение проведения единой государственной политики в области науки, управление научными учреждениями федеральной собственности. Правительство разрабатывает и осуществляет политику государственной поддержки развития науки, обеспечивает государственную поддержку фундаментальной науки и приоритетных направлений развития прикладной науки, имеющих общегосударственное значение. На уровне субъектов РФ управление в сфере науки непосредственно организуют министерства, управления и другие структурные подразделения местных органов власти.

Управление научной и научно-технической деятельностью в РФ осуществляется на основе сочетания принципов *государственного регулирования и самоуправления*. Органы государственной власти, учреждающие государственные научные организации, утверждают их уставы, осуществляют контроль над эффективным использованием и сохранностью предоставленного им имущества, осуществляют другие функции в пределах своих полномочий.

Органы государственной власти России и субъектов РФ, научные организации и организации научного обслуживания и социальной сферы в пределах своих полномочий определяют приоритетные направления развития науки и техники, обеспечивают формирование системы научных организаций, межотраслевую координацию научной (научно-технической) деятельности, разработку и реализацию научных (научно-технических) программ и проектов, развитие форм интеграции науки и производства, реализацию достижений науки и техники.

Основной *правовой формой отношений* между научной организацией, заказчиком и иными потребителями научной (научно-технической) продукции, в том числе министерствами и иными федеральными органами

исполнительной власти, являются *договоры* (контракты) на создание, передачу и использование научной и (научно-технической) продукции, оказание научных, научно-технических, инженерно-консультационных и иных услуг, а также другие договоры.

Согласно ст. 114 Конституции РФ Правительство РФ обеспечивает проведение единой государственной политики в области науки. Функциональные обязанности и права Правительства, в частности право ограничивать и лицензировать отдельные виды деятельности, вводить в необходимых случаях режим секретности, а также обязанность обеспечивать создание федеральных информационных фондов и систем в области науки и техники, организовать исполнение федерального бюджета в части расходов на научные исследования и проведение экспериментальных разработок, определяются специальным законом. Правительство РФ и органы исполнительной власти субъектов РФ, учредившие государственные научные организации, вправе устанавливать для них обязательный государственный заказ на выполнение научных исследований и экспериментальных разработок.

В России в *организационной структуре науки* можно выделить четыре сектора: 1) академический, 2) высшего образования, 3) отраслевой, 4) вневедомственный. К академическому сектору науки относятся научные учреждения, входящие в систему Российской академии наук (РАН) и других академий. Сектор высшего образования (вузовский) включает научные организации, подчинённые вузам и находящиеся в их структуре. К сектору отраслевой науки относятся научные учреждения отраслевой и ведомственной подчинённости. Вневедомственная наука представлена частными научными организациями. Её доля в общем объёме исследований и разработок незначительна. Федеральные органы исполнительной власти в сферах науки и образования работают во взаимодействии с РАН, отраслевыми академиями наук; сотрудничают с образовательными учреждениями высшего профессионального образования и общественными научными объединениями.

Российская академия наук является высшим научным учреждением страны, её статус определяется отдельным федеральным законом. РАН проводит фундаментальные и прикладные научные исследования по важнейшим проблемам естественных, гуманитарных и технических наук, принимает участие в координации фундаментальных научно-исследовательских работ, выполняемых научными организациями и высшими учебными заведениями, финансируемыми из федерального бюджета. В подчинении РАН находится ряд научно-исследовательских институтов (НИИ).

В соответствии с исторически сложившимся статусом и задачами РАН построена по научно-отраслевому и территориальному принципу и включает тринадцать *отделений* (по областям и направлениям науки) и

четыре *региональных отделения*: Санкт-Петербургское, Уральское (Екатеринбург), Сибирское (Новосибирск) и Дальневосточное (Владивосток). В структуру РАН также входят пятнадцать *региональных научных центров* и четыре *представительства*. Высшим органом управления РАН является *общее собрание*, которое избирает её руководство: президента, вице-президентов, членов *Президиума*. Всей деятельностью академии в период между сессиями общего собрания руководит *президент РАН*.

Помимо РАН, функционируют *отраслевые академии наук*: Российская академия архитектуры и строительных наук, Российская академия образования и Российская академия художеств. Эти академии имеют государственный статус: они учреждаются федеральными органами исполнительной власти, финансируются из федерального бюджета. Отраслевые академии наук являются самоуправляемыми организациями, проводят фундаментальные и прикладные научные исследования в соответствующих областях науки и техники и участвуют в координации этих научных исследований. Отраслевые академии наук имеют региональные научные центры.

В соответствии с законодательством научные работники вправе создавать на добровольной основе *общественные объединения*, в том числе научные, научно-технические и научно-просветительские общества, а также *общественные академии наук*.

Важные управленческие функции выполняет *Министерство науки и высшего образования РФ*, которое является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим управление не только в сфере образования, но и в сфере научной и научно-технической деятельности образовательных учреждений, научных и других организаций в сфере образования. В структуре Минобрнауки созданы Департамент государственной политики в сфере научно-технологического развития, Департамент координации деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук, Департамент развития технологического предпринимательства и трансфера технологий и др.

Постановлением Правительства РФ № 219 от 9 апреля 2010 г. «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования» было утверждено «Положение о поддержке развития инновационной инфраструктуры», включая поддержку малого инновационного предпринимательства в федеральных вузах, осуществляемую в целях формирования инновационной среды, развития взаимодействия между вузами и промышленными предприятиями, поддержки создания хозяйственных обществ.

Указом Президента РФ № 599 от 7 мая 2012 г. «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»

определены меры государственной поддержки подготовки квалифицированных специалистов с учётом требований инновационной экономики, необходимость увеличения объёмов финансирования государственных научных фондов, а также исследований и разработок, осуществляемых на конкурсной основе ведущими университетами.

В целях обеспечения государственной научной аттестации при Минобрнауки создана *Высшая аттестационная комиссия* (ВАК). Согласно Положению о Высшей аттестационной комиссии (утверждено Постановлением Правительства РФ № 237 от 26 марта 2016 г.) ВАК вырабатывает рекомендации, которые представляются в Минобрнауки, в отношении:

- создания советов по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата и доктора наук (установление и изменение их состава, полномочий; определение перечня научных специальностей для приёма диссертаций к защите);
- приостановления, возобновления и прекращения деятельности диссертационных советов;
- выдачи дипломов доктора наук и кандидата наук;
- решения диссертационного совета о присуждении, лишении (восстановлении) учёных степеней;
- признания учёных степеней и учёных званий, полученных в иностранном государстве;
- апелляций, поданных на решения диссертационных советов;
- перечня кандидатских экзаменов;
- требований к рецензируемым научным изданиям и правилам формирования перечня рецензируемых научных изданий.

Кроме того, ВАК анализирует аттестационные дела и участвует в разработке проектов правовых актов по вопросам присуждения учёных степеней и присвоения учёных званий. Комиссия имеет право проверять аттестационные дела и диссертации соискателей учёных степеней.

ВАК при Минобрнауки РФ создана в целях обеспечения единой государственной политики в области государственной аттестации научных и научно-педагогических работников. Минобрнауки осуществляет организационно-техническое обеспечение деятельности ВАК.

Научная деятельность в высшем учебном заведении. Заметный объём научных исследований выполняется высшими учебными заведениями (университетами, академиями, институтами). В число основных задач Минобрнауки входит разработка и реализация системы управления сферой научной деятельности, координация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в учреждениях и организациях сферы образования, реализация кадровой политики в сферах образования и научной деятельности.

В частности, *Департамент государственной политики в сфере высшего образования* Минобрнауки обеспечивает: 1) организацию проведения работ по оказанию государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций реального сектора экономики, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичных производств; 2) реализацию мероприятий по развитию проектно-технологической, инженерной и научной инфраструктуры инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций; 3) реализацию программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий в части взаимодействия с образовательными организациями высшего образования и научными организациями.

В вузах организуются *научные подразделения* — научно-исследовательские и проектные институты, лаборатории, конструкторские бюро и иные организации, деятельность которых связана с образованием. Непосредственное руководство научными исследованиями в вузе осуществляет проректор по научной работе, на факультете (в институте) — декан (директор) или его заместитель по научной работе, на кафедре — заведующий кафедрой. Для управления научно-исследовательской работой (НИР) структурных подразделений вузов создаются специальные органы — научно-исследовательские части, сектора, отделы, группы.

Например, в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Севастопольский государственный университет» (СевГУ) создана *Дирекция научной деятельности*, которая является структурным подразделением, организующим и непосредственно осуществляющим весь комплекс мероприятий по планированию, организации и сопровождению научно-исследовательской деятельности. Основной целью деятельности Дирекции является обеспечение условий для эффективного развития и поддержки научно-исследовательской деятельности университета.

В СевГУ работает *Научно-технический совет* — коллегиальный, экспертный, совещательный и координирующий орган университета по научно-исследовательской деятельности. Цель работы совета — повышение эффективности научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, докторантов, аспирантов, соискателей учёных степеней и обучающихся университета. В СевГУ также созданы два *диссертационных совета* по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата и доктора наук по техническим и юридическим наукам.

В университете функционирует *Научный парк*, в состав которого входят центры коллективного пользования, научно-исследовательские лаборатории, инжиниринговые центры для технического сопровождения фундаментальных и прикладных исследований. Научно-исследовательское судно «Пионер-М», созданное с применением инновационной методологии проектирования, используется для комплексных исследований морской прибрежной акватории.

Кроме того, запущена *акселерационная программа «СитиТех»*, которая направлена на развитие студенческих проектов и участие команд, создающих решения для комплексного развития территорий: цифровое градостроительство, архитектурно-ландшафтное проектирование, развитие урбанизированных территорий и гибридных рекреационных комплексов.

Основными задачами деятельности созданного в СевГУ *Студенческого научного общества (СНО)* являются:

- привлечение студенчества к научно-исследовательской деятельности на всех этапах обучения в СевГУ;
- формирование мотивации к исследовательской работе;
- развитие интереса обучающихся к исследованиям в рамках основных научных направлений СевГУ;
- вовлечение наиболее одарённых обучающихся в деятельность научных школ и научно-педагогических коллективов;
- пропаганда среди обучающихся различных форм научного творчества в соответствии с принципом единства науки и практики;
- воспитание творческого отношения к своей будущей профессии через исследовательскую деятельность;
- осуществление сотрудничества со СНО других образовательных организаций;
- организация и проведение различных организационно-массовых и состязательных мероприятий по научно-исследовательской работе;
- содействие в публикации результатов научно-исследовательской работы обучающихся и внедрении этих результатов;
- привлечение обучающихся к инновационной деятельности;
- освещение деятельности СНО СевГУ в средствах массовой информации, популяризация научных достижений обучающихся с целью поднятия престижа молодёжной науки.

По вопросам, связанным с функционированием СНО и существующими возможностями для участия в научно-исследовательской работе, студенты обращаются к координаторам СНО в вузе или кураторам.

Модернизация высшего образования. На сегодняшний день выпускники бакалаврских программ, дипломированные специалисты или магистры других направлений подготовки имеют возможность продолжить обучение в *магистратуре* университета. Основная задача магистратуры предполагает подготовку профессионалов для успешной

карьеры, аналитической, консультационной и научно-исследовательской деятельности. Диплом магистра предусматривает более глубокое освоение теории по выбранному профилю и подготовку студента к научно-исследовательской деятельности.

Отбор на магистерскую подготовку осуществляется на конкурсной основе. Как правило, лица, не имеющие диплома бакалавра по соответствующему направлению, обязаны сдать специальный экзамен. Направление первоначально полученного образования для поступления в магистратуру значения не имеет. Изначально предполагалось, что возможность сменить направление обучения и овладеть новой специальностью станет одним из ключевых преимуществ системы «4 + 2» (бакалавриат + магистратура). Однако в настоящее время это трактуется как один из недостатков сложившейся системы.

К числу недостатков текущей модели также относят отсутствие кадровых, инфраструктурных и образовательных ресурсов для специализированной подготовки, дублирование содержания бакалаврских программ и так называемую функцию завершения высшего образования, которую фактически стала выполнять магистратура. По мнению сторонников модернизации высшего образования, новая система должна устранить существующие недостатки, а её главными принципами должны стать открытость, конкурентность и технологическое лидерство.

В Послании Президента РФ Федеральному собранию 21 февраля 2023 г. указано, что в высшей школе «назрели существенные изменения с учётом новых требований к специалистам в экономике, социальных отраслях, во всех сферах нашей жизни. Необходим синтез всего лучшего, что было в советской системе образования, и опыта последних десятилетий». В связи с этим с 2025 г. ожидается переход на новую систему высшего образования, включающую *базовое высшее образование* (до 6 лет), предполагающее возможность продолжения обучения по двум трекам — 1) исследовательскому или 2) профессиональному, которые составляют *специализированное высшее образование* (1–3 года).

Исследовательский трек в новой системе высшего образования представлен магистратурой и аспирантурой, *профессиональный трек* — только магистратурой, с выходом на рынок труда и дальнейшей профессиональной деятельностью. Выбор исследовательского трека предполагает дальнейшее занятие научно-исследовательской деятельностью после соответствующей магистратуры или получение учёной степени в аспирантуре.

Таким образом, специализированное высшее образование по выбору будет сфокусировано на профессиональной или исследовательской подготовке, ориентируясь на личностный рост и привлекая лучших представителей индустрии. Поступление будет происходить на основе базового высшего образования, с унификацией процедуры приёма.

Подготовка научных и научно-педагогических работников. Минобрнауки и ВАК разрабатывают нормативно-правовые основы для проведения государственной аттестации кадров высшей научной квалификации и соответствующих квалификационных исследований, которые утверждаются постановлениями Правительства.

Федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в РФ» определяет порядок освоения программ магистратуры, программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в *аспирантуре* (адъюнктуре). Лицам, освоившим программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) и успешно прошедшим соответствующую итоговую аттестацию, выдаётся заключение о соответствии диссертации на соискание учёной степени кандидата наук критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом № 127-ФЗ от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике», и свидетельство об окончании аспирантуры (адъюнктуры).

Постановлением Правительства РФ № 2122 от 30 ноября 2021 г. «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» установлены порядок организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в *аспирантуре* (адъюнктуре), порядок осуществления контроля за подготовкой научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, порядок проведения итоговой аттестации по программам аспирантуры (адъюнктуры), а также порядок сопровождения лиц, успешно прошедших итоговую аттестацию по программам аспирантуры, при представлении ими диссертации на соискание учёной степени кандидата наук к защите.

Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. «О порядке присуждения учёных степеней» (в ред. от 25 января 2024 г.) утверждено Положение «О присуждении учёных степеней», которое является главным документом для *проведения квалификационных исследований*. Оно устанавливает порядок присуждения учёных степеней, критерии, которым должны отвечать диссертации, а также порядок рассмотрения диссертаций и аттестационных дел в ВАК при Минобрнауки.

Учёная степень кандидата наук присуждается диссертационным советом по результатам публичной защиты диссертации соискателем учёной степени, успешно сдавшим кандидатские экзамены при освоении программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) или без освоения таких программ.

Кандидатские экзамены сдаются в соответствии с научной специальностью (научными специальностями) и отраслью науки, предусмотренными номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются учёные степени. Порядок сдачи кандидатских экзаменов и

их перечень, а также порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) утверждаются Минобрнауки.

К соисканию учёной степени кандидата наук допускаются лица:

- подготовившие диссертацию на соискание учёной степени кандидата наук при освоении программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре);
- имеющие высшее образование, подтверждённое дипломом специалиста или магистра, подготовившие диссертацию на соискание учёной степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) при прикреплении к организации для подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата наук (далее — прикрепление для подготовки диссертации);
- имеющие высшее образование, подтверждённое дипломом специалиста или магистра, подготовившие диссертацию на соискание учёной степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) в организациях, в которых они замещают по основному месту работы должности научных работников либо педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу.

Учёная степень доктора наук присуждается советом по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук и доктора наук по результатам публичной защиты диссертации соискателем, уже имеющим учёную степень кандидата наук. К соисканию учёной степени доктора наук допускаются лица, подготовившие диссертацию на соискание учёной степени доктора наук на основе результатов проведённых ими научных исследований.

Диссертация на соискание учёной степени доктора наук научными и педагогическими работниками может быть подготовлена в *докторантуре* образовательных организаций высшего образования, образовательных организаций дополнительного профессионального образования и научных организаций, в которых созданы диссертационные советы.

Положение «О совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук», определяющее *функции и полномочия советов*, требования к ним, а также процедуру рассмотрения диссертаций, утверждено приказом Минобрнауки № 1093 от 10 ноября 2017 г.

Приказом Минобрнауки № 118 от 24 февраля 2021 г. «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются учёные степени» был обновлён перечень *паспортов научных специальностей* по

соответствующему разделу наук, вступивший в силу 16 октября 2022 г. В документе определены шифр и наименование области науки, группы научных специальностей, направления исследований, а также отрасли науки, по которым присуждаются учёные степени.

Так, в области естественных наук, в группе научной специальности «Биологические науки», учёные степени могут присуждаться по таким отраслям науки, как биологические, химические, медицинские, технические, ветеринарные и сельскохозяйственные. Например, паспорт научной специальности 1.5.15. — «Экология» по биологическим, сельскохозяйственным и ветеринарным наукам предполагает следующие направления исследований:

1. Закономерности влияния абиотических и биотических факторов на организмы. Экофизиология (факториальная экология). Адаптации организмов к различным факторам среды. Жизненные формы и адаптивные типы. Изменение организмами среды обитания.

2. Биотические факторы и взаимодействия популяций (конкуренция, мутуализм, трофические отношения, паразитизм, комменсализм и др.).

3. Популяционная экология — структура, динамика и механизмы регуляции популяций. Демография. Пространственная структура популяций. Этологическая и социальная структура. Популяционные стратегии организмов.

4. Экология сообществ, биоценология. Состав, структура, динамика, факторы формирования и регуляции сообществ. Экологические ниши.

5. Закономерности формирования биоразнообразия в различных пространственных и временных масштабах.

6. Экосистемы и биогеоценозы. Потоки вещества и энергии, процессы переноса и трансформации вещества и энергии, биологическая продуктивность и трофическая структура. Устойчивость надорганизменных систем. Динамика и эволюция экосистем.

7. Циклы биогенных элементов в экосистемах, биомах и биосфере в целом. Глобальные процессы в биосфере, обусловленные деятельностью организмов.

8. Биогеографические и макроэкологические закономерности организации надорганизменных систем.

9. Эволюционная экология — роль экологических факторов в эволюционном процессе.

10. Антропогенное воздействие на популяции, сообщества и экосистемы. Биологические эффекты загрязнения среды токсичными веществами (экотоксикология). Разработка биологических методов и критериев оценки состояния среды, биоиндикация, биотестирование, биомониторинг. Разработка экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу.

11. Научное обоснование технологий, замещающих функции природных экосистем. Разработка принципов создания искусственных экосистем и управления их устойчивым функционированием.

12. Экологические принципы охраны природы на популяционно-видовом и экосистемном уровнях.

13. Экология человека — биологические аспекты воздействия окружающей среды на человека (на уровне индивидуума и популяции).

Постановлением Правительства РФ № 1139 от 10 декабря 2013 г. утверждено Положение «О порядке присвоения учёных званий», которое устанавливает порядок присвоения *учёных званий доцента и профессора*, в том числе критерии присвоения учёных званий, требования к лицам, претендующим на присвоение учёных званий и порядок рассмотрения соответствующих аттестационных дел.

Учёные звания могут быть присвоены лицам, которые осуществляют педагогическую и научную (научно-исследовательскую) деятельность в организациях, обладают высоким педагогическим мастерством, имеют глубокие профессиональные знания и научные достижения, а также отвечают требованиям к лицам, претендующим на присвоение им учёных званий.

Присвоенное ранее учёное звание *старшего научного сотрудника и доцента по кафедре* с 2013 г. соответствует учёному званию доцента, учёное звание *профессора по кафедре* — учёному званию профессора. Не следует путать учёные звания доцента, старшего научного сотрудника и профессора с должностями в вузах и НИИ, имеющими аналогичные наименования.

Литература

Основная

1. Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрецинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.
2. Сабитов, Р. А. Основы научных исследований : учебное пособие / Р. А. Сабитов. — Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2002. — 138 с.

Дополнительная

1. Лукьянец, Н. Г. Основы научно-исследовательской деятельности студентов : материалы лекций : учебное пособие / Н. Г. Лукьянец. — Костанай : Костанайский филиал Челябинского гос. ун-та, 2018. — 210 с.
2. Основы организации научно-исследовательской работы : методология и технологии реализации : учебное пособие / [В. Е. Горшкова и др.] ; Минобрнауки РФ, ФГОБУ ВПО «Иркутский гос. лингв. ун-т». — Иркутск : ИГЛУ, 2013. — 131 с.

ТЕМА № 4. ЭТИКА НАУКИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ УЧЁНОГО

Лекция

Научная истина в системе социальных ценностей. Нравственная культура общества. Понятие этики науки. Формирование новой экологической этики. Нормы научной деятельности и этос науки. Свобода творчества и добросовестность учёных. Эстетический компонент в деятельности учёного.

План семинара

1. Проблема достижения истины.
2. Этика взаимоотношений человека и природы.
3. Этос современной науки.
4. Добросовестность в практике научных исследований.
5. Академический плагиат: способы борьбы.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Перечислить наиболее широко известные концепции научной истины.
2. Раскрыть понятие профессиональной этической нормы и привести примеры норм из соответствующих сфер деятельности.
3. Охарактеризовать пути повышения экологической культуры в обществе.
4. Показать возможность сохранения свободы научного творчества учёных.
5. Составить перечень наиболее востребованных ресурсов для выявления плагиата в научных работах.
6. Описать основные сходства и различия науки и искусства.

Подготовить эссе о следующих размышлениях (на выбор):

1. «Человеческие ценности основываются на объективно определяемых экологических отношениях с Природой».
Опорный материал: Ролстон, Х. Существует ли экологическая этика? (главы из книги) / Х. Ролстон ; пер. Л. И. Василенко и В. Я. Козлов / Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности : пер. с англ. и фр. / сост. Л. И. Василенко, В. Е. Ермолаева ; [ред. В. М. Леонтьев]. — Москва, 1990. — С. 258–288.
2. «Этика есть безграничная ответственность за всё, что живёт».

Опорный материал: *Швейцер, А.* Благоговение перед жизнью [Сб. работ] : пер с нем. / А. Швейцер; общ. ред. А. А. Гусейнова, М. Г. Селезнева. — Москва : Прогресс, 1992. — С. 216–229.

3. «Этика благоговения перед жизнью заставляет нас почувствовать безгранично великую ответственность и в наших взаимоотношениях с людьми».

Опорный материал: *там же*.

4. «Природа должна быть очеловечена, освобождена, оживлена и одухотворена человеком».

Опорный материал: *Бердяев, Н. А.* Философия свободы ; Смысл творчества / Н. А. Бердяев. — Москва : Правда, 1989. — С. 293–325.

Задача:

Изучить теоретический материал по теме и получить у преподавателя отчёт или статью о проведённом научном исследовании. Проанализировать материал, используя приведённый ниже опросник. Сделать вывод, содержит ли рассматриваемая работа какие-либо этические проблемы?

- Каков процент уникальности анализируемого текста?
- На что направлено данное исследование? Насколько ясно сформулирована проблема в начале работы?
- Что известно об изучаемой проблеме? Насколько тщательно исследователь провёл литературный обзор? Приведены ли результаты других исследований по теме? Строится ли исследование с учётом известных результатов?
- Ссылается ли автор на авторитетные источники по теме исследования?
- Относится ли изучаемая проблема к области экологии и природопользования?
- Как согласуются название и цель работы?
- Если исследование количественное, устанавливает ли исследователь зависимые и независимые переменные? Если исследование качественное, устанавливает ли исследователь предмет обсуждения?
- Сформулирована ли гипотеза исследования?
- Какова структура исследования и самой статьи (отчёта)? Не упустил ли исследователь какие-либо факторы, которые могут угрожать целостности исследования?
- Как были собраны данные? Что исследователь измерял? Освещены ли этические аспекты исследования?
- Каким образом анализировались данные? Проведена ли статистическая обработка?
- Что показало исследование? Как согласуются его цель и выводы?

Содержание темы

Научная истина в системе социальных ценностей. Вопросы, связанные с природой ценностей, их местом, структурой ценностного мира, включая связи ценностей между собой, с социальными, культурными факторами и структурой личности, изучает отдельный раздел философии — *аксиология*, или теория ценностей.

Под *социальными ценностями* понимают разделяемые обществом или социальной группой убеждения по поводу общих целей, а также возможных путей и средств их достижения. Социальные ценности являются ведущим элементом системы социальной регуляции поведения человека, социальной группы, общества в целом, обеспечивающим мотивацию деятельности. На основе ценностей вырабатываются различные социальные нормы.

Одной из наиболее важных социальных ценностей является истина. Под *истиной* понимают знание об изначальной природе всего сущего — духе, разумной всепроникающей энергии жизни, которая воплощается в материальном мире. Достижение истинного знания является главной целью и ценностью познавательной деятельности человека. Философия пытается выработать такую теорию познания, которая позволила бы рассматривать его как процесс добывания научных истин.

Под *научной истиной* понимают эмпирические и теоретические утверждения науки, соответствие содержания которых своему предмету удостоверено научным сообществом. Для этого, с одной стороны, научные утверждения должны соответствовать результатам систематических, статистически правильно обработанных эмпирических данных, а с другой, условное полагание какого-либо тождества исходных утверждений (аксиом) и выведение из них логических следствий (теорем) должно подтверждаться корректным применением соответствующих логических правил.

В Новое время, при становлении современного естествознания, были сформулированы два альтернативных подхода в понимании научной истины. Согласно *рационалистической концепции* Рене Декарта (1596–1650) зачатки научной истины находятся в человеческом уме и имеют «врождённый характер». Выявляется истина путём использования определённого набора познавательных средств (сомнение, критика, интеллектуальная интуиция и дедукция). Фрэнсис Бэкон (1561–1626) отрицал врождённый характер научного знания и развивал альтернативную *концепцию эмпиризма* — поиска научной истины, источником и основой которой считал систематические наблюдения, эксперимент, гипотезу и индукцию как способ отбраковки ложных гипотез и утверждения истинных.

Ф. Бэкон ставит вопрос о факторах, мешающих достижению наукой объективной истины. Он разделил источники человеческих ошибок, стоящих на пути познания, на группы, которые он назвал «призраками» («идолами», лат. *idola*). рода, пещеры, площади и театра. Идолы, которыми одержим дух, бывают либо приобретёнными, либо врождёнными.

Позднее попытку примирить рационализм и эмпиризм в вопросах научной истины предпринял немецкий философ Иммануил Кант (1724–1804), который признавал существование *априорных предпосылок познания* как чувственного, так и рационального. Хотя научное познание, как утверждал И. Кант, начинается с опыта, однако это отнюдь не означает, что оно «происходит», логически следует из опыта. Условием получения научных знаний о познаваемых объектах является структурирование полученной о них в опыте чувственной информации с помощью априорных форм созерцания (в частности, пространства и времени) и с помощью категорий рассудка (онтологических категорий, форм и законов мышления).

В то же время в математике, логике, естествознании, технических и общественных науках наблюдаются определённые различия в подходах к критериям истинности научного знания. Исходя из этого, в методологии науки выделяют следующие концепции истины: 1) *корреспондентская концепция* полагает, что научная истина есть точное и полное тождество содержания знания об объекте самому объекту (*аристотелевское понимание истины*); 2) *когерентная концепция* рассматривает научную истину как логическое соответствие одного суждения другим, принятым за истинные (*логическое доказательство*); 3) *конвенционалистский подход* видит научную истину как конвенцию, условное соглашение об истинности определённого суждения (*аксиомы*); 4) *прагматистская концепция* рассматривает научную истину как суждение, концепцию, теорию, принятие которых приносит *эффективное решение* практических проблем; 5) *инструментализм* видит научную истину как *знание-инструмент*, представляющий собой описание совокупности действий (операций), ведущих к достижению цели или решению задачи; 6) *консенсуалистская концепция* полагает научную истину как результат длительных когнитивных коммуникаций (переговоров), результатом которых является достижение *когнитивного консенсуса* между членами научного сообщества о признании теорий в качестве истинных; 7) *интуиционистская концепция* рассматривает научную истину как знание, содержание которого *очевидно опытному исследователю* по интуиции и не нуждается в каком-либо эмпирическом обосновании или логическом доказательстве; 8) *эмпиристская концепция* видит научную истину как знание, следствия которого подтверждаются данными *наблюдения и эксперимента*; 9) *психологический подход* полагает научную истину как знание, в адекватность которого учёные верят.

С точки зрения методологии науки постановка и решение любых научных задач невозможны без учёта *культурно-исторического контекста*, доминирующего стиля научного мышления, вне принятых методологических установок и парадигм, в совокупности именуемых «социокультурным фоном». При этом ни одна из предложенных концепций научной истины не является универсальной или общепринятой. Наиболее широкое признание получила корреспондентская концепция, которая понимает научную истину как полное соответствие содержания научных суждений свойствам и отношениям изучаемых объектов.

Совокупность признаков, подтверждающих научную истину и позволяющих отличить её от ненаучных идей, называют *критериями истины*. К числу таких признаков относят: 1) соответствие законам логики, 2) возможность применять истинное знание на практике, 3) соответствие установленным научным законам. Практика выступает одним из ведущих *факторов оценки истинности* и отбора научных идей.

Практика — целеполагающая и целесообразная человеческая деятельность, отличающаяся от мышления и теоретической деятельности своей заранее намеченной направленностью на создание вещей, изменение природной среды обитания, решение социальных задач. Практика является содержательным критерием истины, однако она обладает социально-исторической ограниченностью. К социально-исторической ограниченности практики относятся: 1) конкретно-исторический уровень развития производственно-технических, экспериментальных средств воздействия на объект; 2) временной фактор, незавершённость проверки знаний в практической деятельности; 3) особенность конкретизации практики при проверке содержательной истинности знаний различных видов и уровней познания (обыденное, прикладное, чувственное и рациональное, естественно-научное, техническое и социальное, индивидуальное и общественное).

Нравственная культура общества. Человеческая деятельность осуществляется в обществе и должна основываться на *морали*, которая служит регулятором социальных отношений. *Нравственная культура общества* характеризуется уровнем освоения нравственных принципов, норм поведения, ценностных ориентаций и идеалов членами общества. *Нравственность* как совокупность внутренних качеств человека, основанных на идеалах добра, включает в себя нравственное сознание и служит основой моральной деятельности.

Общественная мораль не может быть сведена к простой сумме моральных установок индивидов, при этом индивидуальная мораль не тождественна общественной. Между должным поведением, отвечающим требованиям общества, и повседневной нравственностью, отражающей достигнутый уровень её развития, существуют отношения противоречивого единства, выражающиеся в нравственных коллизиях.

Структурными элементами нравственной культуры личности как целостной системы являются: 1) культура этического мышления (умение применять нравственные нормы); 2) культура поведения (умение совершать поступки соответственно усвоенным принципам и нормам морали); 3) культура чувств; 4) этикет (регламентирует форму и манеру поведения). Таким образом, нравственная культура является существенной стороной деятельности человека и социальных групп и отражает функционирование системы моральных ценностей в историческом разрезе.

Уровень развития нравственной культуры общества во многом определяется совершенством культуры личности. С другой стороны, чем богаче нравственная культура общества, тем больше возможностей открывается для совершенствования личной нравственной культуры. Отечественная нравственная культура обеспечивает духовное развитие личности, мотивирует человека на высокий уровень личных взаимоотношений, профессиональной деятельности, гражданского служения, государственной безопасности, охраны природы.

Особую остроту в последние годы приобретает соотношение нравственной культуры в обществе с деятельностью в области природопользования. Отечественными экологами отмечается, что главной проблемой во взаимоотношениях человека и природы остается потребительское отношение к окружающей среде. В соответствии с *концепцией устойчивого развития* обществу предстоит создать такую модель движения вперёд, при которой достигается удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения людей без лишения такой возможности будущих поколений. Данная концепция сформировалась в результате соединения трёх направлений: экологического, экономического и социального. Обеспечение устойчивого развития человечества признано одной из наиболее значимых проблем, стоящих сегодня перед человечеством.

Понятие этики науки. *Этика* (от др.-греч. *ethos* — нрав, обычай) — теоретическое обоснование той или иной конкретной моральной системы, содержащей понятия добра и зла, долга, ответственности, чести, совести, справедливости, смысла жизни. Этика, наряду с логикой, грамматикой, эстетикой, относится к числу нормативных наук; это философская дисциплина, исследующая нравственность и моральные принципы, лежащие в основе поведения людей. В научной литературе сегодня под этикой по преимуществу понимается область знания, а под нравственностью (моралью) — изучаемый ею предмет. В повседневном словоупотреблении в русском языке все три слова часто употребляются как взаимозаменяемые термины.

Этика науки — область философской и внутринаучной рефлексии о моральных аспектах как собственно научной деятельности, включая взаимоотношения внутри научного сообщества, так и взаимоотношения

науки и научного сообщества с обществом в целом. Считают, что первыми с этическими проблемами столкнулись физики-ядерщики. Лауреат Нобелевской премии, физик-теоретик Альберт Эйнштейн (1879–1955), осознавая последствия от использования ядерного оружия, в конце жизни подписал манифест, призывающий к отказу от его применения.

К сер. XX в. обсуждение этических проблем в обществе стало частью подведения итогов Второй мировой войны. Возникает вопрос о том, ответственны ли учёные и наука за негативные последствия научно-технического прогресса. Неоспоримость восходящих к философам и естествоиспытателям Нового времени представлений о научном знании как социальном благе и о ценности свободы научного поиска ставится под сомнение.

Развитие науки привело общественную дискуссию к попыткам регулирования научной деятельности и практического применения её результатов. Так, в 1947 г. в рамках Нюрнбергского процесса над нацистскими врачами был сформулирован перечень требований, получивший название *Нюрнбергского кодекса* и ставший основой для многих национальных и международных законов. В нём содержался ряд жёстких ограничений на проведение медико-биологических исследований на человеке. Подобные исследования считаются допустимыми только в тех случаях, если с их помощью предполагается получить ценные научные знания, которые не могут быть получены иным путём. Проведение исследования с участием человека допустимо лишь в том случае, если сам испытуемый добровольно и осознанно соглашается на это, будучи надлежащим образом проинформированным о целях, продолжительности эксперимента и о связанном с ним риске.

Нюрнбергский кодекс не обладал юридической силой и в первые десятилетия не оказывал непосредственного воздействия на практику биомедицинских экспериментов. В 1960-е гг., когда широкой общественности стало известно об опасных исследованиях, проводившихся в США с привлечением людей в качестве испытуемых, начинают приниматься меры по защите участников экспериментов. При этом доверие общества к науке и её моральный авторитет существенно пострадали.

Одной из форм поддержки и укрепления доверия к науке со стороны общества является разработка мер и механизмов этического регулирования биомедицинских исследований. В соответствии с ныне принятой в большинстве стран мира практикой, закреплённой в таких международных документах, как *Хельсинкская декларация* (1964) Всемирной медицинской ассоциации, каждый проект исследования, включающего эксперименты на человеке и животных, перед началом его реализации должен пройти *этическую экспертизу*. В ряде стран предварительной экспертизе этического комитета подлежат также психологические, социологические,

этнографические и другие исследования, проводимые на людях; речь при этом идёт о защите не только жизни и здоровья испытуемых, но и их прав, достоинства, частной жизни.

Этическая проблематика в современной науке обострилась в связи с *клонированием* — процессом, предполагающим создание существ, генетически тождественных родителям. Первое клонирование овцы произошло в Шотландии в 1996 г. Во многих странах, включая Россию, клонирование человека было запрещено законом.

Сегодня в области биологии этическое значение имеют выводы, которые вытекают из понимания биологической природы человека. Так, ряд биологов считает врождёнными такие качества человека, как склонность к насилию, карьере или власти. Традиционно считалось, что данные качества носят, прежде всего, социальный характер, но некоторые современные учёные настаивают на их генетической обусловленности. Этически значимыми, например, являются выводы генетиков о влиянии биологических различий между полами на умственную деятельность, а также выводы о зависимости интеллектуальных способностей людей от их расовой принадлежности.

Этическую составляющую имеют такие достижения медицины, как возможность контроля пола будущего ребенка, замена поражённых органов и тканей, возможность влияния на психику человека с помощью нейролингвистического программирования и т.д. Таким образом, на стыке биологии и медицины возникают проблемы биоэтики.

Биоэтика — это сложный культурный феномен, возникший как ответ на угрозы моральному и физическому благополучию человека, порождаемые бурным прогрессом биомедицинской науки и практики. Защита фундаментальных моральных ценностей, определяющих человеческое существование, является условием выживания человечества в современной ситуации.

Необходимо также отметить, что объектом исследований этики науки сегодня стали моральные проблемы, касающиеся не только проведения самих исследований, но и других сторон деятельности учёного, связанных с публикацией полученных результатов, консультированием, участием в экспертизе и др.

Формирование новой экологической этики. Экологическая этика представляет собой особую часть этического учения, которая исследует моральные нормы и нравственные принципы поведения людей, направленные на сохранение и восстановление окружающей природной среды. Возникновение экологической этики было вызвано обострившимися противоречиями во взаимоотношениях общества и природы и надвигающимся экологическим кризисом.

Важный аспект преодоления экологического кризиса современности и перехода к устойчивому развитию соотносится с так называемым *эколого-*

просветительским направлением. Его смысл состоит в развитии экологического образования, просвещения и воспитания для решения главной задачи — перестройки общественного экологического сознания, изменения образа жизни человека и его нравственности. Стратегия преодоления экологического кризиса должна иметь не только научно-техническую и правовую, но и нравственную составляющую.

Общественно-экологическое сознание существовало всегда, на всех этапах исторического развития человечества, объективно отражая существующие на данный момент представления о взаимоотношениях общества и природы. Складывающийся тип экологического сознания определял поведение людей при их взаимодействии с природой. К настоящему времени во всех сферах общественной деятельности прочно утвердилось представление о «человеческой исключительности» и освобождённости от подчинения экологическим закономерностям.

По мнению многих учёных, *антропоцентрический тип* экологического сознания — одна из причин экологического кризиса. Для этого типа характерно: признание человека высшей ценностью, когда природа объявляется его собственностью; иерархическая картина мира (на вершине человек, затем созданное человеком и только потом объекты природы); цель взаимодействия с природой — удовлетворение потребностей человека (использование природы); этические нормы распространяются только на мир людей, но не на мир природы (*прагматический императив*); развитие природы мыслится как процесс, подчинённый развитию человека.

В эпоху бурного развития промышленности в научных кругах широкое распространение получили теории, по-своему истолковывавшие ход эволюционного развития биосферы и в итоге способствовавшие разрыву общества и природы (Б. Спиноза, Р. Декарт, Г. Гегель, Ф. Ницше и др.). Звучали призывы *сделаться властелинами природы*, утверждалась незыблемость и предопределённость гармонии общества и природы. Вместе с тем существовали представления, согласно которым *человек и природа едины* и неотделимы друг от друга. Заметное влияние на развитие взглядов о взаимодействии общества и природы оказали воззрения, изложенные известными немецкими философами Карлом Марксом (1818–1883) и Фридрихом Энгельсом (1820–1895) в трудах «Капитал» и «Диалектика природы», где подчёркивалось, что *человек не в состоянии отменить или изменить законы природы*, поскольку они объективны и действуют помимо его воли. Господство человека над природой рассматривалось как деятельность, основанная на *использовании законов природы*.

Прагматический подход к природопользованию со временем изменился. Первые идеи о необходимости сохранения природных ресурсов для будущих поколений (вторая пол. XIX в.) нашли своё отображение в

рамках *инвайронментального консервационизма* (Б. Фернау, Дж. Пиншо, Дж. Пауэлл).

Необходимость новых моральных принципов взаимодействия общества и природы, основанных на признании цивилизации восстанавливающей, а не эксплуатирующей, была обоснована в рамках *русского космизма* (вторая пол. XIX – первая пол. XX в.) — религиозно-философского течения, рассматривающего человека и всего, что его окружает, как части единого космоса (Н.Ф. Фёдоров, К.Э. Циолковский, Н.Г. Холодный, А.Л. Чижевский, В.С. Соловьёв, Н.А. Бердяев и др.). Чёткое обоснование единства человека и биосферы и неизбежность её превращения в сферу разума, *ноосферу*, было предложено выдающимся русским естествоиспытателем и мыслителем В.И. Вернадским (1863–1945).

Промежуточным этапом на пути формирования нового экологического сознания следует считать такие философские течения, как *универсальная этика* (А. Швейцер, М. Ганди и др.) и *биоцентризм* (этика дикой природы). В их основе «благоговение перед жизнью», равенство в своей самоценности всех живых существ, признание совершенства и духовности природы, отказ от прагматического подхода в отношении к ней.

Вся сложная и противоречивая история развития мировоззренческих представлений о взаимодействии общества и природы свидетельствует о движении человечества к новому типу экологического сознания — *экоцентризму*, к пониманию необходимости *коэволюции* человека и биосферы. В последние годы разрабатываются основные экологические положения и принципы, которые должны соблюдаться на всех уровнях жизни человека — от индивидуального до общечеловеческого. Среди них значительный интерес представляют положения *биосферной этики* (Ф.Я. Шипунов, 1990 г.), которые сводятся к уважению ко всему живому, к природе и космосу.

Таким образом, *экоцентризм* характеризуется следующими основными особенностями: высшую ценность представляет гармоничное развитие человека и природы; отказ от иерархической картины мира; цель взаимодействия с природой — максимальное удовлетворение как потребностей человека, так и потребностей всего природного сообщества; характер взаимодействия с природой определяется *экологическим императивом* (правильно и разрешено только то, что не нарушает существующее в природе экологическое равновесие); этические нормы и правила равным образом распространяются как на взаимодействие между людьми, так и на взаимодействие с миром природы; развитие природы и человека мыслится как процесс взаимовыгодного единства.

Экологическое образование — непрерывный процесс обучения, самообразования, накопления опыта и развития личности, направленный

на формирование ценностных ориентаций, норм поведения и получение специальных знаний по охране окружающей природной среды и природопользованию, реализуемых в экологически грамотной деятельности. Это наименее затратный путь предотвращения экологической катастрофы и перехода к устойчивому развитию. Вместе с социально-гуманитарным образованием экологическое образование в современных условиях призвано способствовать формированию у людей нового экологического сознания, помогать им в усвоении таких ценностей, профессиональных знаний и навыков, которые содействовали бы выходу из экологического кризиса и движению общества по пути устойчивого развития. Действующая система экологического образования должна носить непрерывный, комплексный, междисциплинарный и интегрированный характер, с дифференциацией в зависимости от профессиональной ориентации. Одним из важнейших направлений экологического образования является содействие становлению новой этики, необходимой для пересмотра взаимоотношений общества и природы.

Обучение экологическим этическим нормам на практике в процессе развития личности на основе подражания экологически взвешенным установкам и поведению в обществе называют *экологическим воспитанием*. По Н.Ф. Реймерсу (1992 г.), оно достигается с помощью комплекса природоохранного и экологического обучения, включающего воспитание в узком смысле слова, школьное и вузовское экологическое просвещение, пропаганду экологического мировоззрения. Экологическое воспитание должно базироваться на основном постулате о том, что в современных условиях *выход из экологического кризиса возможен*.

Распространение экологических знаний и опыта, способствующих формированию экологической культуры, называют *экологическим просвещением*. При этом *экологическая культура* является высшей стадией экологизации общественного сознания. Это наследуемый опыт жизнедеятельности человека в его взаимодействии с окружающей природной средой, способствующий здоровому образу жизни, устойчивому социально-экономическому развитию, экологической безопасности страны и каждого человека.

Экологическая культура тесно связана с другими составляющими культуры, обусловлена мировоззренческой ориентацией человека, особенностями исповедуемой им морали, укоренившимися в его личности этическими нормами поведения. Воспитание, образование и просвещение совместно призваны способствовать формированию новой экологической этики и экологической культуры в обществе.

Нормы научной деятельности и этос науки. Занятие наукой — специфический вид деятельности. Наряду с другими человеческими занятиями научная деятельность регулируется обычными нормами и

требованиями, однако при этом нуждается и в дополнительных этических регуляторах, учитывающих её особый характер. *Идеалы и нормы науки* — регулятивные идеи и принципы, выражающие представления о ценностях научной деятельности, её целях и путях их достижения.

Соответственно двум аспектам функционирования науки — как познавательной деятельности и как социального института — различают: 1) *познавательные идеалы и нормы*, регулирующие процесс воспроизведения объекта в различных формах научного знания; 2) *социальные нормативы*, которые фиксируют роль науки и её ценность для общественной жизни на определённом этапе исторического развития, управляют процессом коммуникации исследователей, отношениями научных сообществ и учреждений друг с другом и с обществом в целом и т.д.

Система моральных норм и ценностей в научной сфере называется *этосом науки*. Этот подход, подчёркивающий самоценность науки, иногда отвергается в тех трактовках науки, в которых она истолковывается сугубо инструментально (Герберт Маркузе, 1898–1979). Этос очерчивает круг допустимого поведения в рамках науки как социального института. Научный этос связан с организацией отношений в научном сообществе, он конституирует, интегрирует и обеспечивает автономию научного сообщества.

Общество не может вмешиваться в дела учёных, но и учёные не должны вмешиваться в вопросы морали, богословия, политики и т.д. Участники научного сообщества — а не случайные люди — самостоятельно принимают решение об адекватности результатов их исследований по отношению к реальности. Так развивался этос науки со времен появления первых научных сообществ в нач. XVII в.

Концепция этоса науки исходила из представлений о науке как воплощении свободного *поиска истины* и рациональной критической дискуссии. Впервые этос науки был выражен в работе известного американского социолога Роберта Кинга Мертона (1910–2003) «Нормативная структура науки» (1942), где автор формирует основы социологического анализа науки как особого социального института с присущими ему ценностно-нормативными регулятивами.

С точки зрения Р.К. Мертон, основная задача науки заключается в постоянном росте массива удостоверенного научного знания. Для её решения необходимо следовать четырём нормам — основным *императивам научного этоса*: 1) универсализм (все изучаемые наукой природные явления повсюду протекают одинаково, а истинность научных утверждений должна оцениваться независимо от возраста, пола, расы, авторитета того, кто их формулирует); 2) общность, или коллективизм (научное знание — всеобщее достояние); 3) бескорыстность (первичным стимулом деятельности учёного является поиск истины, свободный от соображений собственной выгоды); 4) организованный скептицизм

(каждый несёт ответственность за оценку доброкачественности того, что сделано его коллегами, и за то, чтобы эта его оценка была предана гласности).

Данные моральные нормы (ценности) в реальной жизни часто нарушаются, не подвергаясь санкциям и осуждению со стороны коллег. Под влиянием критики Р.К. Мертон стал говорить об *амбивалентности моральных норм* (1965), действующих в науке. Так, учёный одновременно должен как можно быстрее делать свои результаты доступными для коллег и в то же время тщательно проверять их перед публикацией; быть восприимчивым по отношению к новым идеям, но одновременно не должен слепо следовать интеллектуальной моде; знать все относящиеся к области его интересов работы коллег, но при этом его эрудиция не должна подавлять самостоятельность его мышления. Эта амбивалентность свидетельствует о противоречивости и гибкости нормативно-ценностной системы науки.

Таким образом, этос науки охватывает два круга научно-этических проблем: внешний (отношения между обществом и наукой как социальным институтом) и внутренний (регуляция взаимоотношений внутри сообщества). Во внутреннем этосе науки можно выделить следующие *этические принципы*:

- самоценность истины (достижению истины ничего не должно препятствовать);
- новизна научного знания (новаторство как цель науки и её этическая ценность, противостоящая застою и общественной конъюнктуре);
- свобода научного творчества (отсутствие запретных тем);
- равенство всех исследователей перед лицом истины;
- научные истины — всеобщее достояние (отсутствие права собственности на научные открытия);
- исходный критицизм (уважение критицизма друг друга).

Из более конкретных требований к деятельности учёного следует отнести обязательное цитирование, ссылки на авторство идей и работ, запрет почётного соавторства, плагиата и самоплагиата, прозрачность методов исследования и обеспечение воспроизводимости всех результатов, ответственность за достоверность приводимых данных.

В различных научных сообществах может устанавливаться различная жёсткость санкций за нарушение этических принципов науки. Снижение «качества знания» при нарушении этоса науки ведёт к состоянию макулатурной науки, её идеологизации или необоснованной коммерциализации (когда основной целью является гонка за финансированием). Рычагами контроля за выполнением научной этики является требование открытости полученных результатов исследований и анонимное рецензирование научных статей, проектов и отчётов.

Для некоторых профессий дополнительно существуют *профессиональные этические нормы*, составляющие медицинскую (клятва Гиппократа), педагогическую или юридическую этику, которые служат основой деятельности в соответствующих профессиях. Выделяют также понятие *корпоративной этики* — свода писаных и неписаных норм, регулирующих взаимоотношения между сотрудниками в рамках одного предприятия, организации, учреждения, сложившиеся по традиции или закреплённые в локальных нормативных документах (коллективный договор, устав, должностная инструкция).

Свобода творчества и добросовестность учёных. *Свобода творчества* — один из этических принципов и ценностных ориентиров современной цивилизации, утвердившийся в ходе длительного процесса институционализации науки. Во многих государствах, включая Россию, соответствующая норма закреплена в Конституции. При этом ограничение свободы научного поиска в каждом отдельном случае должно специально обосновываться.

Под *социальной ответственностью учёного* понимают этический принцип, предполагающий нравственный долг учёного, учитывающий интересы научного сообщества и общества в целом. В ходе обсуждения социальной ответственности учёных дискуссия разворачивается вокруг следующих дилемм:

- развитие науки подчинено объективной логике, с другой стороны — социально ответственное поведение учёных позволяет избегать негативного развития событий;
- негативные последствия научно-технического прогресса порождены социальными силами, контролирующими применение его результатов, однако учёные могут влиять на характер использования последних достижений;
- результаты фундаментальных исследований принципиально непредсказуемы, поэтому проблема социальной ответственности актуальна только для прикладных исследований, тем не менее в проведении фундаментальных исследований следует пытаться предвидеть возможные негативные последствия.

Существуют различные точки зрения на возможность введения ограничений в научно-исследовательской деятельности. При этом свобода научного творчества принимается при условии применения определённых норм ответственности учёных перед обществом. Таким образом, ответственность учёного является оборотной стороной свободы, в связи с чем снимается дилемма «свобода научного поиска или социальная ответственность».

Свобода научного творчества должна быть изнутри детерминирована необходимостью принятия ограничений, связанных с возможными негативными последствиями научных исследований. Если необходимость

этих ограничений понята и принята добровольно, свобода научного поиска сохраняется. Ответственность при неприемлемой величине риска от научных исследований должна приводить учёного к осознанию и принятию необходимости определённых ограничений.

Другой важной этической проблемой, которая связана с ответственностью учёных, является *проблема добросовестности* в практике научных исследований. На протяжении многих лет считалось, что наука — это такая самокорректирующаяся система. Если какое-то исследование является недобросовестным, то коллеги это обнаружат, и если это исследование и останется в анналах науки, то только как некий курьёз. Сейчас ситуация меняется и часто результаты научных исследований не ждут, пока научное сообщество на протяжении многих лет подтвердит их и усовершенствует. Такие результаты попадают в новые технологии, к потребителю, что создаёт ситуацию определённого риска.

В литературе по проблемам добросовестности в исследованиях принято различать основные, наиболее серьёзные нарушения норм ответственного проведения исследований, с одной стороны, и те нарушения, которые называют спорными исследовательскими практиками. К формам *недобросовестного проведения исследований* однозначно относятся:

- плагиат — несанкционированное присвоение чужих идей и результатов; использование или близкое к тексту воспроизведение мыслей другого автора и представление их в качестве собственной оригинальной работы;
- фальсификация — манипулирование данными исследований или невключение критических данных и результатов;
- фабрикация — умышленная фальсификация исследовательских данных и результатов с публикацией их в научных изданиях, в некоторых случаях запрещается законом.

Наряду с рассмотренными формами ненадлежащего исследовательского поведения немало дискуссий вызывают *спорные исследовательские практики*, под которыми понимается отклонение от принятых в соответствующем исследовательском сообществе методов проведения исследований. Считается, что нарушения такого рода могут быть обнаружены почти в половине научных работ. К их числу относят: статистические ошибки, неправильное указание авторства (почётное авторство, соавторство); дублирование или дробление публикаций, автоплагиат и самоцитирование.

К числу основных направлений деятельности по обеспечению *добросовестного проведения исследований* относят: 1) проведение разбирательств по фактам выявления ненадлежащего исследовательского поведения; 2) защиту инициаторов разбирательств и лиц, сообщивших о фактах недобросовестных исследований; 3) внедрение программного

обеспечения по выявлению заимствований; 4) создание учебных программ по повышению ответственности в исследовательской работе; 5) проведение специальных тренингов.

Борьба за добросовестное проведение исследований в современной науке ведётся на двух уровнях — на уровне научного сообщества, где основная роль отводится механизмам профессиональной ответственности исследователей и самоорганизации научного сообщества, а также на уровне тех административных структур и органов, которые наделены соответствующими полномочиями в области управления исследованиями и разработками.

Эстетический компонент в деятельности учёного. В любом виде человеческой деятельности в той или иной мере проявляются эстетические составляющие. Их специфика и функции заключаются в свободном самовыражении субъекта в его отношении к миру. Эстетическая деятельность имеет предметно-духовный характер. Её предметом может стать любой объект действительности, доступный непосредственному восприятию или представлению. К их числу можно отнести художественные произведения, природные явления, в том числе выделенные из естественной среды благодаря деятельности человека.

В своём эстетическом отношении к окружающей природе и к себе самому человек утверждает гуманизм и ищет пропорции, которые органично связывали бы его с внешним миром. Стремясь приумножить и развить мир прекрасного, человек обращается к искусству. Эстетическое начало в труде имеет особое значение, поскольку он является основной формой деятельности. С эстетическим началом в труде связано превращение его в первую жизненную потребность. Труд, направленный на удовлетворение материальных и духовных потребностей, должен приносить удовлетворение, которое испытывает художник, создавая произведение искусства.

Эстетические компоненты научной деятельности доставляют настоящему учёному эстетическое удовлетворение, сопоставимое с переживаниями в деятельности художника или артиста. Отличительной чертой научной и художественной деятельности является персонификация её произведений.

И наука, и искусство носят гносеологический характер, но не стоит смешивать науку и искусство. В искусстве важна субъективная оценка, в науке — объективность. Научная и художественная картины мира существенно отличны друг от друга, но их не следует противопоставлять, поскольку они взаимодополняемы.

Искусство не имеет целью давать людям какие-либо специальные знания, как, например, наука. Оно не стремится выявлять закономерности или решать материально-практические проблемы. В то же время, как и наука, искусство стремится выявить общее, но, в отличие от неё, оно

представляет это общее не в виде обобщённых абстракций, а в виде конкретных чувственно-наглядных образов. От искусства наука отличается рациональностью, не останавливающейся на уровне образов, а доведённой до уровня теорий. Отличие искусства от науки состоит в том, что оно взывает к сердцу.

В заключение следует отметить, что эстетика имеет непосредственное отношение к методологии науки как учению об организации научной деятельности, являясь одним из её оснований.

Литература

Основная

1. *Концепции* современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
2. *Лебедев, С. А.* Методология научного познания : учебное пособие [для вузов] / С. А. Лебедев. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 153 с.
3. *Пономарев, А. Б.* Методология научных исследований : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. — Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. — 186 с.
4. *Философия* и методология науки : учебно-методическое пособие / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО «Марийский гос. ун-т»; [авт.-сост. Ю. С. Обидина]. — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2017. — 235 с.
5. *Философия* и методология науки : учебное пособие [для вузов] / В. И. Купцов [и др.]; под ред. В. И. Купцова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 394 с.

Дополнительная

1. *Лаптева, Е. С.* Методология научного исследования : учебное пособие / Е. С. Лаптева, М. Р. Цуцунава. — Санкт-Петербург : СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2022. — 92 с.
2. *Ситаров, В. А.* Социальная экология : учебник [для бакалавров] / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — Москва : Изд-во Юрайт, 2013. — 517 с.
3. *Титаренко, И. Н.* Аксиологические проблемы современной науки : учебное пособие / И. Н. Титаренко, Е. В. Папченко. — Таганрог : Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011. — 236 с.
4. *Философия* науки : словарь основных терминов / С. А. Лебедев. — Москва : Акад. Проект, 2004 (Киров : ОАО Дом печати — Вятка). — 316 с.
5. *Франц, А. С.* Ценности отечественной нравственной культуры : монография / А. С. Франц; Урал. гос. пед. ун-т — Екатеринбург : [б. и.], 2018. — 252 с.

Модульная контрольная работа

1. Сформулируйте предмет и основные задачи курса «Методология современных научных исследований». Какова роль рассматриваемого курса в ходе подготовки экологов и природообустроителей?
2. Объясните, почему противостояние естественно-научной и гуманитарной культур в науке обострилось именно в XX веке?
3. Определите место и роль науки в системе культуры.
4. Почему науку рассматривают как социокультурный феномен?
5. В чём проявляется дифференциация и интеграция научного знания?
6. Какова дисциплинарная структура науки? Каким образом связаны науки об обществе и о природе?
7. Чем отличаются фундаментальные и прикладные научные знания?
8. Назовите главные компоненты, принципы построения и особенности современной естественно-научной картины мира.
9. В чём заключается новизна синергетического подхода в науке?
10. Назовите основные области философского знания. Как соотносятся философия и наука?
11. В чём эвристическое значение философских идей для развития науки?
12. Что изучает философия науки? Каковы основные этапы её развития?
13. Какими функциями можно описать роль науки в современном обществе?
14. Что относят к отличительным чертам профессии учёного?
15. Охарактеризуйте основные исторические этапы развития естествознания.
16. Опишите содержание естественно-научной революции кон. XIX – нач. XX вв.
17. Чем характеризуется современный этап развития математики?
18. Как происходит математизация естественно-научного знания?
19. Каким образом математические отвлечения способствуют решению той или иной задачи?
20. Каковы основные закономерности развития науки? Раскройте понятие парадигмы.
21. Как соотносятся эволюционные и революционные периоды развития науки?
22. Обозначьте основные тенденции и направления развития современной науки.
23. Какой нормативно-правовой документ лежит в основе правового регулирования научно-исследовательской деятельности в России?
24. Через какие государственные организации обеспечиваются материально-техническая база и финансирование научных исследований в России?
25. Раскройте основные функции Роспатента.

26. Охарактеризуйте организационную структуру (сегменты) российской науки.
27. Что отличает РАН от отраслевых и общественных академий наук?
28. Какие рекомендации выработывает ВАК для представления в Минобрнауки?
29. Назовите структуры, осуществляющие в вузе научно-исследовательскую деятельность и управление наукой?
30. Каковы перспективы модернизации высшего образования в России?
31. Какие лица могут быть допущены к соисканию учёной степени кандидата и доктора наук?
32. Что включает в себя паспорт научной специальности по экологии?
33. Чем должности научных и научно-педагогических работников отличаются от учёных званий и степеней?
34. Что следует понимать под аксиологизацией научного познания?
35. Что такое истина и как определить понятие научной истины?
36. Какие основные концепции научной истины вам известны? Достижима ли абсолютная истина в науке?
37. Что такое практика и может ли любая практика быть критерием истинности научного знания?
38. Назовите структурные элементы нравственной культуры как целостной системы.
39. Объясните соотношение понятий «этика», «мораль» и «нравственность».
40. Что привело общественную дискуссию к попыткам регулирования научной деятельности посредством этических норм?
41. Чем обусловлена необходимость формирования новой экологической этики?
42. В чём состоят основные отличия экоцентрического и антропоцентрического типов общественного экологического сознания?
43. Что относят к основным императивам этоса науки?
44. Раскройте формы недобросовестного поведения учёных и способы противодействия им.
45. Какова роль эстетического компонента в научной деятельности?

Содержательный модуль 2
«Методология научного исследования»

ТЕМА № 5. СТРУКТУРА НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Лекция

Единство и разнообразие научного знания. Научное знание и формы его организации. Гипотетико-дедуктивная модель построения научного знания. Уровни научного познания. Демаркация научного знания. Критерии научности.

План семинара

1. Области и виды научного знания.
2. Основные формы организации научного знания.
3. Эмпирический и теоретический уровни познания.
4. Принципы и критерии научности.
5. Методологические критерии научного знания.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Доказать единство научного знания.
2. Раскрыть значение методологических критериев, которым должна отвечать научная теория.
3. Составить схему, отображающую гипотетико-дедуктивную модель построения научного знания.
4. Описать особенности метатеоретического уровня научного познания.
5. Охарактеризовать основные критерии научности.

Подготовить эссе о следующих размышлениях (на выбор):

1. «... рассматриваемые высказывания должны быть таковы, чтобы было логически возможным их и верифицировать, и фальсифицировать». Опорный материал: *Поппер, К. Р. Логика научного исследования : пер. с англ. / под общ. ред. В. Н. Садовского. — Москва : Республика, 2004. — С. 30–40.*
2. «... не верифицируемость, а фальсифицируемость системы следует рассматривать в качестве критерия демаркации». Опорный материал: *там же.*

Содержание темы

Единство и разнообразие научного знания. Изучение отдельных элементов научного знания необходимо начинать с рассмотрения процесса *познания*, основным содержанием которого является отражение объективной реальности в сознании человека в ходе его деятельности. Целью познания является постижение *истины*, а результатом — получение новых знаний об окружающем мире. Теорию познания, или философское учение о познании, традиционно называют *гносеологией*, тогда как *эпистемологию* относят к изучению самого научного знания как такового.

Говоря о *научном познании*, необходимо отметить, что оно основывается на принципах научной рациональности, осуществляется в рамках научного сообщества, опирается на определённые правила, нормы и методы. Результаты научного познания, в отличие от *познания обыденного*, универсальны, раскрывают сущность изучаемого предмета, законы его функционирования и развития. В отличие от *эзотерического познания* (мистика, вера, иллюзорная реальность), научное познание имеет общезначимый характер, лишено догматизма. Научное познание осуществляется по законам объективной реальности.

Познание и знание различаются как процесс и результат. В своём гносеологическом измерении современная наука представляет собой сложную систему знаний, которая включает в себя информацию из качественно различных областей знания, состоит из видов и уровней научного знания, отдельных научных дисциплин. В то же время, несмотря на разнообразие научного знания, оно является *единым*, поскольку все его элементы соответствуют определённым критериям.

Совокупность всех систем *вненаучного знания* (мифология, религия, искусство; оккультные науки: магия, алхимия, астрология) по своему совокупному объёму и адаптивной роли по-прежнему превосходит систему научного знания. Системы вненаучного и научного знания находятся между собой в отношении постоянного взаимодействия и обмена своими когнитивными ресурсами, а граница между ними является подвижной. Разграничительные линии внутри системы научного знания, между различными областями, видами, уровнями и единицами, обладают таким же характером.

К основным *областям научного знания* относят логику, математику, естествознание, общественные, технические науки, междисциплинарные исследования. Качественные различия касательно предметов и методов для данных областей научного знания очевидны.

Среди *видов научного знания* различают: 1) чувственное, эмпирическое, теоретическое и метатеоретическое знание (по уровням научного познания); 2) синтетическое и аналитическое; 3) выводное и предпосылочное; 4) ценностное и атрибутивное; 5) нормативно-

методологическое и объектно-описательное; 6) номотетическое и идеографическое; 7) интуитивное и дискурсное; 8) неявное и явное; 9) общезначимое и личностное знание.

Такое структурное разнообразие научного знания обусловлено как объективным разнообразием действительности, так и сложной структурой сознания и познания, а также механизмов их функционирования. Важное методологическое значение в структуре научного знания имеет изучение различных уровней научного знания.

В рамках философии и методологии науки необходимо учитывать на практике всё качественное разнообразие областей, видов и уровней научного знания. Для них существуют не только общие требования рациональности науки, но и специфические требования, которые обусловлены особенностями их содержания, методов проверки и конструирования.

Научное знание и формы его организации. Под *научным знанием* следует понимать систему знаний о законах природы и общества, которая составляет основу научной картины мира и отражает особенности её развития. Научные знания могут быть относительными и абсолютными.

Относительные знания в основном адекватны отображаемой действительности, однако при определённых допущениях могут отличаться от неё, выявляя неполноту соответствия образа и реального объекта. Такие знания существуют в форме результатов наблюдений, описаний, теорий и концепций, гипотез, моделей, результатов моделирования, данных опросов, других научных сведений, могут носить субъективный характер. К *абсолютным знаниям* относят исчерпывающие отображения реальной действительности, существующие в виде объективной системы научных фактов, законов, закономерностей и теоретических обобщений.

В качестве *единиц научного знания* можно рассматривать протоколы наблюдений, графики, модели, классификации, факты, выводы (доказательства), теории, законы, принципы, научно-исследовательские программы и парадигмы.

В основе *эмпирического уровня* научного познания лежит *наблюдение* — непосредственное восприятие исследователем свойств, признаков объекта в условиях его реального существования в природе и обществе. Наблюдение является средством добывания и накопления научных фактов. *Научный факт* — это форма научного знания, отражающая объективное событие или явление (фрагмент реальности), которое наблюдалось и подтверждено материально, описано и объяснено на основе обобщения событий или явлений. На основе научных фактов формулируются законы и строятся теории. Наблюдаемый факт фиксируется как утверждение, состоящее из двух частей — эмпирического описания факта и условий, при которых можно наблюдать описанный факт.

Эмпирическое описание представляет собой этап научного исследования, состоящий в фиксировании данных наблюдения с помощью естественного языка или обозначений, принятых в науке. Описание может считаться научным, когда в нём фиксируются все условия, при которых возможно получение научных данных (фактов). Условия наблюдения факта используют как средство описания границ применимости теории. Обобщённые данные наблюдений позволяют устанавливать функциональные связи и закономерности определённой реальности. Так формулируется *эмпирический закон*. Обобщения могут также возникать в форме научных идей, гипотез и концепций.

Научная идея — это интуитивное объяснение явления (факта) без промежуточной аргументации и осознания всей совокупности связей, на основе которой делается вывод. Идея вскрывает ранее не замеченные закономерности явления, основываясь на уже имеющихся о нём знаниях. Идея позволяет обобщить выводы, обозначает смысл явления и ложится в основу выдвижения гипотез, а также дальнейшего построения теорий.

Идеи возникают в ходе практики исследований, при этом выдвигаются конкретные научные задачи. В случае невозможности решения выдвинутых задач рекомендуют прибегнуть к другим, выдвигаемым ранее, успешным идеям решения сходных научных задач. Необходимо отметить, что для науки идеи могут быть конструктивными и деструктивными.

Гипотеза — это особого рода знание, особый процесс его развития. Под гипотезой понимают: 1) научное утверждение, истинностное значение которого не определено; 2) метод научного познания, включающий в себя выдвижение и последующую эмпирическую проверку предположений; 3) структурный элемент научной теории или комплекса взаимосвязанных теорий.

Наука допускает гипотезу как исходный пункт поиска истины. Различают исходную, описательную (понятийно-терминологическую), объясняющую, рабочую и концептуальную гипотезы. Формулирование гипотезы, как правило, осуществляется в три этапа: 1) накопление фактических данных и выдвижение на их основе допущений и ограничений, 2) обоснование и формулирование гипотезы, 3) проверка на практике и уточнение. Таким образом, гипотеза, подтверждённая научными фактами, перерастает в закон или теорию.

Научная концепция — система представлений, теоретических положений и умозаключений, относящихся к объекту исследования, объединённых обобщающей идеей, выражающей содержание объекта исследования. Конструктивную основу научной концепции составляют *дефиниции* — определения понятий, построенные по принципам формальной логики.

Построение *теоретического знания* начинается с формализации соответствующих понятий, терминов, категорий, допущений, аксиом, теорий. *Понятие* — определённый способ понимания, обозначения, трактовки какого-либо явления или процесса; мысль, изложенная в обобщённой форме и отражающая наиболее существенные признаки, характеристики предметов и явлений, внутренние взаимосвязи между ними. Понятие должно указывать на ближайшее родовое понятие и показывать, чем данное понятие отличается от других. По мере развития процесса познания понятия формируются или уточняются. Слово или словосочетание, обозначающее специальное понятие, употребляемое в науке, технике, искусстве, называют *термином*. Понятие, которое отражает общие свойства предметов и явлений, является *категорией*.

Допущение — это научное предположение, которое, как правило, недоказуемо и предназначено для упрощения понимания реального объекта или процесса и облегчения последующих теоретических умозаключений. Похожие функции выполняют *аксиома* (исходное положение теории, принимаемое истинным без логического доказательства) и *постулат* (суждение, принимаемое как истинное в рамках умозаключения в силу очевидности и невозможности доказательства).

Под *умозаключением* понимают мыслительный процесс, в ходе которого из одного или нескольких суждений, называемых посылками, выводится новое суждение, называемое заключением (или следствием). Умозаключения обычно подразделяют на дедуктивные (от общего к частному) и индуктивные (от частного к общему). Необходимо отметить, что разного рода допущения, аксиомы и постулаты могут приводить и к ложным или бессмысленным заключениям.

Теория — это высшая форма познания. Естественно-научные теории нацелены на описание некой целостной предметной области, объяснение и систематизацию эмпирически выявленных её закономерностей и предсказание новых. Науку можно рассматривать как совокупность теорий.

Теоретически возможно получать знание об объекте, не вступая с ним в непосредственный чувственный контакт. В структуру научной теории входят исходные понятия, идеальные объекты, классификации, принципы и законы, парадигмы, методы, правила логического вывода. Существуют различные типы научных теорий: фундаментальные, прикладные, частные, феноменологические и др.

Теория должна отвечать ряду *методологических критериев*: 1) адекватность рассматриваемому объекту; 2) полнота и всесторонность описания конкретного явления; 3) согласованность и внутренняя непротиворечивость (обеспечивается дедуктивным способом развёртывания системы знания); 4) возможность замены экспериментальных исследований

теоретическими; 5) соответствие опытным данным; 6) простота (любая теория опирается на минимальное количество научных принципов); 7) объяснительный потенциал; 8) наличие предсказательной силы.

В становлении научной теории большую роль играет выдвижение научной идеи, в которой высказывается предварительное и абстрактное представление о возможном содержании сущности предметной области теории. Затем формируются гипотезы, в которых это абстрактное представление конкретизируется в ряде чётких принципов. Важный этап становления теории — эмпирическая проверка гипотез и обоснование той из них, которая больше всего соответствует эмпирическим данным. Так происходит перерастание гипотезы в научную теорию. Создание теории — высшая и конечная цель фундаментальной науки, реализация которой требует максимального напряжения и высшего взлёта творческих сил учёного.

Научный закон — необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями в природе и обществе. Закон — это утверждение, имеющее доказательство, выраженное словесно или математически. Законы науки формулируются в понятиях, отражающих объективные явления и процессы. Различают эмпирические и теоретические законы. *Эмпирические законы* описывают соотношения и связи между различными научными фактами, они имеют опытный характер, являются естественным обобщением эмпирических наблюдений, но не выявляют сущности и причин изучаемых явлений. *Теоретические законы* проявляются через эмпирические, с их помощью они получают своё подтверждение и эмпирическое обоснование. С другой стороны, эмпирические законы могут быть объяснены только на основе знания теоретических законов.

Результат действия множества законов, один из которых выступает главным, определяющим для данного процесса, называют *закономерностью*. Она выражает связь между предметами и явлениями. Закономерность — это объективно существующая, повторяющаяся, существенная связь явлений. Закономерностям присущ детерминированный или статистический характер. Так, закономерность имеет *детерминированный характер* в случае, когда между факторами существует такая зависимость, на основании которой можно установить закономерность не только в данный момент времени, но и в будущем. Если состояние процесса в будущем можно предусмотреть только с определённой степенью вероятности, то такая закономерность имеет *статистический характер*. Положение, в котором отражена устойчивая закономерность соотношений каких-либо явлений или процессов, называют *правилом*.

Научный принцип — один из элементов оснований научной теории, выполняющий интегрирующую, синтезирующую и организующую

функции по отношению ко всему массиву истинных высказываний определённой области науки. В отличие от законов науки, всегда утверждающих нечто о существенных связях между объектами теории, принципы науки, как правило, являются высказываниями не объектного языка науки, а её метаязыка, утверждающего нечто о правилах, требованиях к элементам самих научных теорий (принцип относительности Г. Галилея, принцип дополнительности Н. Бора, принцип соответствия, принцип конструктивности математических объектов, принцип непротиворечивости и т.д.).

Научный результат — это продукт научной или научно-технической деятельности, содержащий новые знания или решения и зафиксированный на любом информационном носителе (сборник тезисов доклада, материалы конференций, съездов и симпозиумов, публикация в журнале, депонированная рукопись, монография, авторское свидетельство, патент и т.д.) Наряду с научным результатом различают и *научно-практический результат* — новое конструктивное и технологическое решение, экспериментальный образец, законченное испытание, которое внедрено или может быть внедрено в различные сферы общественной деятельности. Такой результат может быть представлен в форме конструкторской или технологической документации на научно-техническую продукцию, эскизного проекта, натурного образца.

Результаты научных исследований содержатся в рефератах, докладах, дипломных проектах, аналитических отчётах, кандидатских, докторских диссертациях и их авторефератах, алгоритмах и программах, включённых в соответствующую библиотеку, учебных изданиях.

Гипотетико-дедуктивная модель построения научного знания. В наше время стандартная модель построения научного знания выглядит следующим образом. Познание начинается с установления путём наблюдения или экспериментов различных *фактов*. Если среди этих фактов обнаруживается некая регулярность, повторяемость, то в принципе можно утверждать, что найден *эмпирический закон*, первичное эмпирическое обобщение. Однако через время отыскиваются факты, которые не встраиваются в существующую регулярность. На помощь приходит творческий интеллект учёного, мысленно пытающегося описать реальность так, чтобы выпадающие из общего ряда факты встраивались в некую единую схему и перестали противоречить найденной эмпирической закономерности.

Обнаружить новую схему эмпирического обобщения посредством наблюдений нельзя, её нужно создать умозрительно, представив первоначально в виде теоретической *гипотезы*. Если гипотеза удачна и снимает найденное между фактами противоречие, а ещё лучше — позволяет предсказывать получение новых, нетривиальных фактов, значит, родилась новая *теория*, найден теоретический закон.

Рассмотрим известный исторический пример, демонстрирующий путь построения научного знания. Так, эволюционная теория английского естествоиспытателя *Чарльза Дарвина* (1809–1882) долгое время оставалась уязвимой из-за распространённых в XIX в. представлений о наследственности. Считалось, что передача наследственных признаков происходит по принципу «смешивания». Если, допустим, скрестить растения с белыми и красными цветками, то у полученного гибрида цветки должны быть розовыми. Во многих случаях так и происходит, что является достоверным эмпирическим фактом.

Из описанных представлений также следовало предположение, что все наследуемые признаки при скрещивании усредняются. Таким образом, любой признак, появившийся в результате мутации, со временем должен растворяться в популяции, исходя из чего делали вывод о том, что естественный отбор не работает. Английско-шотландский инженер *Флеминг Дженкин* (1833–1885) приводил тому математические доказательства, что стало «*кошмаром Дженкина*», опровергнуть который Ч. Дарвин так и не смог, поскольку не был знаком с трудами чешско-австрийского биолога *Грегора Менделя* (1822–1884).

Г. Мендель блестяще решил данную задачу. Суть предложенной им гипотезы заключается в понимании дискретного, а не промежуточного характера наследования. Признаки передаются дискретными частицами, впоследствии получившими название «гены». Поэтому при передаче факторов наследственности от поколения к поколению идёт их расщепление, а не смешивание. Эта гениально простая схема, развившаяся в стройную теорию, объяснила все накопившиеся эмпирические факты. Наблюдаемое в природе «смешивание» вызвано тем, что за наследование признака отвечает, как правило, не один, а множество генов, что делает незаметным менделевское расщепление.

Таким образом, традиционная модель построения научного знания предполагает движение по цепочке: установление эмпирических фактов — первичное эмпирическое обобщение — обнаружение отклоняющихся от правила фактов — изобретение теоретической гипотезы с новой схемой объяснения — логический вывод (дедукция) из гипотезы всех наблюдаемых фактов (проверка истинности). Такая модель научного знания называется *гипотетико-дедуктивной*. Считается, что большая часть современного научного знания построена именно таким способом.

Уровни научного познания. В структуре научного познания выделяют четыре *качественно различных уровня*: 1) чувственный; 2) эмпирический; 3) теоретический; 4) метатеоретический (общенаучный, философский).

Основными методами *чувственного познания* являются систематические наблюдения и эксперимент. Эти методы научного познания предполагают материальное взаимодействие субъекта научного

познания с познаваемым им объектом и опору на чувственное восприятие результатов этого взаимодействия.

Субъект научного познания — носитель системы научного знания, обладающий способностями адекватного усвоения и воспроизводства накопленного в обществе научного знания и обеспечения приращения имеющейся системы знания новым научным знанием.

Научный объект — сущность (реальная или абстрактная, естественная или сконструированная), находящаяся вне сознания учёных и являющаяся предметом их исследования. Различают разные *типы научных объектов* в зависимости от средств фиксации их существования: 1) чувственные объекты, свойства которых фиксируются с помощью чувственных анализаторов и определённых приборов-посредников; 2) эмпирические объекты, существование и свойства которых фиксируются с помощью абстрагирующей, аналитической и синтетической деятельности мышления, например, теплота, плотность, геометрическая форма; 3) теоретические объекты, создаваемые путём конструктивной, идеализирующей деятельности разума.

В современной науке необходимым и важным *средством чувственного познания* является использование различного рода устройств и приспособлений. Именно показаниям научных приборов в ходе чувственного контакта с познаваемым объектом чаще всего доверяет учёный. Поскольку научное познание — это принципиально объектный вид познания, уровень чувственного познания является необходимым для формирования содержания научного знания.

Чувственное научное знание, при всей зависимости его получения от приборов, имеет собственное внутреннее основание и собственный критерий объективности (*норма восприятия*), который чувственное познание не заимствует из других видов научного познания. Результаты чувственного восприятия данных наблюдения и эксперимента составляют так называемые *голые факты* и должны быть инвариантными для всех учёных. Научные факты являются элементами эмпирического уровня знания, это результат синтеза созерцания объекта и его мыслительной обработки (диаграммы, графики, понятия и высказывания эмпирического языка).

Эмпирическое знание является первой ступенью рационального способа познания в науке с обязательным использованием мышления и его средств. Результатами *эмпирического уровня познания* являются мысли, суждения об абстрактных объектах, которые опосредованно, через мысленную интерпретацию, могут быть представлены как знание об объективной действительности. Эмпирическое знание не даёт непосредственного отражения объективной реальности.

Эмпирическое знание неверно понимать как логическое обобщение данных наблюдения и эксперимента, с другой стороны, данные

наблюдения и эксперимента логически не выводимы из эмпирических высказываний. Между данными наблюдения и эмпирическими высказываниями существуют такие типы отношений, как моделирование (репрезентация) и интерпретация (редукция). Эмпирическое знание является *понятийно-дискурсной моделью* (репрезентацией) чувственного знания, а последнее — одной из форм интерпретации эмпирического знания.

Исходным элементом структуры *эмпирического уровня познания* являются единичные высказывания, которые представляют собой дискурсное оформление результатов единичных наблюдений (протоколов). Ещё одним элементом структуры являются *научные факты* (индуктивные обобщения протоколов), которые фиксируют наличие свойств и отношений исследуемой области, их количественную (статистическую) определённую. Установленные свойства и отношения выражаются в таблицах, графиках, диаграммах, классификациях, математических моделях. Эмпирическое познание в науке всегда детерминировано определённой теорией и служит подтверждением или опровержением какой-то теоретической гипотезы.

Эмпирические законы (структурные, функциональные, динамические, статистические) являются следующим элементом структуры эмпирического уровня научного познания. Законы науки представляют собой фиксации особого вида отношений между событиями, состояниями или свойствами. Эмпирические законы, как и факты, являются результатом *индуктивного обобщения*: индукции через перечисление, элиминативной индукции, индукции как обратной дедукции, подтверждающей индукции. Индуктивное восхождение от частного к общему, как правило, не является однозначным выводом и даёт в заключении предположительное (вероятное) знание. Выдвижение научных законов в качестве *гипотез* является другим способом получения эмпирических законов. *Феноменологические теории* — наиболее общий вид эмпирического научного знания в виде системы эмпирических законов (феноменологическая термодинамика, небесная механика и др.).

Существуют качественные различия между эмпирическим и *теоретическим уровнем познания*. Теоретическое знание — результат мыслительной деятельности, включающей рассудок, разум и интеллектуальную интуицию. В отличие от *рассудка*, деятельность которого направлена на применение мышления к чувственным данным и логическую обработку данных опыта (абстрагирование, обобщение, классификация), деятельность *разума* направлена на имманентное развёртывание содержания мышления (идеализация, конструирование идей, мысленный эксперимент, математическая гипотеза, метод симметрий, конструктивно-генетический метод). Построение разного рода

теорий, описывающих свойства, отношения и закономерности идеальных объектов, является главной целью разума.

Научная теория — это логически организованная система представлений об идеальных объектах, их свойствах, отношениях, изменении. К идеальным объектам научных теорий, например, относят: 1) логическое мышление, доказательство, функции — в логике; 2) геометрическую точку, линию, плоскость, числа — в математике; 3) инерцию, абсолютное пространство, абсолютно упругую жидкость, математический маятник, абсолютно чёрное тело — в физике; 4) страты общества, общественно-экономическую формацию — в социологии и т.д.

Главной проблемой философии и методологии науки в понимании структуры научного познания является *вопрос о механизме взаимосвязи* эмпирического и теоретического уровней рационального знания в науке. Теоретический и эмпирический уровни знания имеют качественно различные основания. В первом случае это «чистые сущности» (мысленные, идеальные конструкты), во втором — наблюдаемые эмпирические предметы. Взаимосвязь между теорией и эмпирическим знанием осуществляется через эмпирическую интерпретацию теории путём определения теоретических понятий и терминов в терминах эмпирического языка и наоборот.

Помимо эмпирического, теоретического и чувственного уровня в структуре научного познания, выделяют не менее важный — *метатеоретический уровень*. Метатеоретический уровень научного знания состоит из двух подуровней: общенаучного знания (научная картина мира; методологические, логические и аксиологические принципы) и философских оснований науки. В математике метатеоретический уровень представлен в виде самостоятельных дисциплин, таких как метаматематика и металогика. В естественных и общественных дисциплинах этот уровень существует в виде соответствующих картин мира, общенаучных и философских принципов.

Вопрос о целях и ценностях научного познания составляет предмет *аксиологических предпосылок* науки. В отечественной философии науки внутренние ценности науки обозначают как *идеалы и нормы научного исследования*, которые являются методологическими стандартами (критериями) оценки результатов научной деятельности (наблюдения, факты, эксперименты, выводы, законы, теории). Внешние аксиологические основания науки регулируют её отношения с обществом и культурой (ценность науки и знания, научно-технический и экономический прогресс).

Демаркация научного знания является проблемой поиска критерия, позволяющего отделить научные теории от квазинаучного знания, и позволяет разграничивать научное и ненаучное. Традиционная наука достаточно консервативна и для установления истинности новых гипотез, помимо *критериев научности* знания, которые будут рассмотрены ниже,

применяет так называемые *принципы научности*. К числу последних относят верификацию и фальсификацию, рассматриваемые как два разных способа решения проблемы демаркации в философии. Оба они обладают своими достоинствами и недостатками, значение их заключается в том, что они стали первыми в философии науки способами разграничения науки и других форм духовной деятельности человека.

В первой пол. XIX в. сформировалось философское учение, а также методологическое научное направление, указывающее на эмпирические изыскания как на единственный источник научного знания. Так возникла школа *позитивизма*, основополагающим тезисом которого служило утверждение, что всё позитивное (подлинное) знание является совокупным результатом специальных наук. Основоположителем позитивизма стал французский социолог и философ Огюст Конт (1798–1857).

Последовательным приверженцем позитивизма был также русский учёный и философ Г.Н. Вырубов (1843–1913), ставший в 1867 г. соиздателем (совместно с французским лексикографом и философом Э. Литтре, 1801–1881) журнала «Позитивная философия» (*La philosophie positive*). В позитивизме утверждались несколько основных критериев научности: 1) *релятивизм* (относительность содержания познания), где наука занимается выдвижением гипотез и не претендует на истину; 2) *эмпиризм*, согласно которому научное знание должно опираться на опыт; 3) *прагматизм*, в котором научное знание должно нести пользу.

Позитивизм стал основным направлением, изучавшим *демаркацию научного знания*, при этом сама позитивистская философия подвергалась серьёзной критике со стороны её же приверженцев. Предлагаемые варианты решения проблемы демаркации часто не соответствовали критериям научности позитивизма, в итоге демаркация научного знания превратилась в одну из главных проблем философии науки.

В рамках *неопозитивизма* (логического позитивизма) происходит логико-лингвистическое рассмотрение проблем философского, а также научного методологического характера. Среди множества вопросов о научном знании данное направление рассматривает вопрос о способах отличия научных высказываний от вненаучных. Так, в 1920–1930-е гг. *Венским кружком* был выдвинут принцип верификации высказываний, предназначенный для выполнения роли критерия демаркации. Согласно этому принципу высказывание может считаться научным, если его можно свести к так называемым атомарным высказываниям, которые фиксируют непосредственные опытные данные.

Самый известный критик неопозитивизма — австрийский и британский философ и социолог *Карл Поппер* (1902–1994), представитель следующего направления — школы *постпозитивизма*. В качестве замены принципа верификации он предложил принцип фальсификации научного знания. В анализе проблемы демаркации научного и ненаучного К. Поппер

прервал традицию неопозитивизма. Граница научного и ненаучного уже не совпадает с границей между истинным и неистинным, поскольку любое знание подвержено ошибкам и не является окончательным (*фаллибилизм*), а критерием научности теории выступает её фальсифицируемость. К тому же К. Поппер заострил вопрос о взаимосвязи теории и эмпирического факта, акцентируя зависимость эмпирических данных от теоретической установки.

Идеи *фальсификационизма* К. Поппер связал с представлением о росте научного знания. Путь к знанию лежит через выдвижение гипотез, построение теорий, нахождение их опровержений, движения к новым теориям. Прогресс науки — последовательность сменяющих друг друга теорий путём их опровержения и выдвижения новых проблем.

Руководящая идея поиска истины — это сознательная критика выдвигаемых гипотез, обнаружение ошибок, постановка проблем. Порождение новых идей, по К. Попперу, есть результат взаимодействия трёх миров: мира физических сущностей, мира духовных состояний человека и мира продуктов человеческого духа (знания, средства познания, предания, мифы, произведения искусства, образы техники, обыденный язык и т.д.). Эти идеи К. Поппера обозначили проблематику социокультурной детерминации научного познания и поворот от логики науки к анализу её истории. Но К. Поппер сохраняет связь с Венским кружком, так как его концепция носит нормативный характер.

Принцип верификации гласит, что какое-либо понятие или суждение должно быть эмпирически проверяемо. Поскольку понятия развитой теории, как правило, не сводимы к данным опыта, возможна косвенная верификация. В случае, если система идей составлена так, что все эмпирические факты возможно истолковать с противоположным результатом (идеология, религия, астрология), применяется *принцип фальсификации*, предложенный К. Поппером. Он гласит, что критерием научного статуса теории является её фальсифицируемость, или опровержимость, то есть научным может быть только опровержимое знание.

Критерии научности. Критерии истинности часто отождествляют с критериями научности знания. В данном случае речь идёт о двух связанных друг с другом, но самостоятельных группах критериев. К числу *критериев научности знания* сегодня относят следующие характеристики.

Доказательность (рациональность) — логическая обоснованность каждого положения другими, уже доказанными положениями. В науке соблюдается логический закон *достаточного основания* (полная совокупность заведомо истинных положений, из которых логически вытекает обосновываемое положение).

Непротиворечивость служит следствием логического закона *противоречия*: два отрицающих друг друга предложения не могут

одновременно быть истинными. В научном знании не должно быть взаимоисключающих суждений.

Эмпирическая проверяемость — установление истинности или ложности теоретических положений путём их соотнесения с практическими результатами, получаемыми в эксперименте или при наблюдении за естественным ходом событий. Критерий включает в себя два компонента — *подтверждение* (верификацию) и *опровержение* (фальсификацию). Первый компонент ориентирует на нахождение истинного, второй — на отсеечение ложного в научном знании. Совпадение предсказанных гипотезой следствий с фактами (достоверными практическими результатами) служит критерием её истинности, их несовпадение — критерием ложности. Один акт подтверждения или опровержения не решает проблему истинности какого-либо знания. Только благодаря длительному многоактному процессу верификации и фальсификации знание гносеологически приближается к объекту, становится возможным сделать заключение о его истинности. *Эмпирическая подтверждаемость* — ведущий критерий истины. Критерий истинности уже критерия научности. Гипотеза может быть научной, но неистинной, например гипотеза теплорода.

Воспроизводимость эмпирического материала означает, что факты, которые использовались при создании теории, должны статистически устойчиво повторяться в наблюдении или воспроизводиться в эксперименте. В научных публикациях принято описывать источники и методику получения эмпирического материала, по которым каждый учёный может повторить наблюдение или эксперимент и убедиться в достоверности эмпирических фактов.

Общезначимость (интерсубъективность) наступает, когда после логического доказательства и эмпирического подтверждения впервые открытые законы, положения принимаются всем научным сообществом или большинством его членов.

Системность (когерентность) представляет собой целостность, когда все элементы научного знания связаны между собой и зависят друг от друга. На свойстве системности знания основывается логический критерий истины: если гипотетическое знание по законам логики соответствует уже принятому знанию, то оно тоже истинно.

Эссенциальность (сущность) — направленность на выявление сущности объекта. Под сущностью понимается совокупность причин и законов, определяющих существование и функционирование объекта. Знание этих причин и законов позволяет и описывать, и объяснять функционирование объектов — отвечать на вопрос не только о том, как, но и почему наблюдается данное явление или протекает данный процесс. Чисто описательное знание ещё не может считаться научным.

Однозначность, наряду с доказательностью, обуславливает точность научного мышления. Термины, выражающие главные научные понятия, должны иметь одно значение. В научном тезаурусе необходимо избегать омонимов (слов одинакового написания и звучания, но разного значения) и синонимов (слов разного написания и звучания, но одинакового значения).

Способность к развитию — критерий, по которому наблюдается непрерывный рост научного знания. В науке постоянно генерируются новые идеи, уточняется и углубляется содержание понятий, критикуются гипотезы, ставятся новые эксперименты, осваиваются новые объекты, создаются инновационные методики, возникают неисследованные проблемные поля.

Принятие и использование учёными критериев научности знания обеспечивает достижение максимальной объективности знания (адекватности), что служит целью науки. Все критерии научности имеют не абсолютный, а относительный характер: в науке имеются фрагменты, не отвечающие каким-либо критериям. Отмеченные выше критерии формируют идеал научного знания.

Для характеристики научного знания используют также *методологические критерии*, к числу которых относят: 1) универсальность; 2) согласованность и непротиворечивость (обеспечивается дедуктивным способом развёртывания системы знания); 3) простота (теория опирается на минимальное количество научных принципов); 4) объяснительный потенциал, 5) наличие предсказательной силы.

В основе критериев научности лежит *рациональный стиль мышления*, основанный на фундаментальных идеях о природной упорядоченности (признание существования универсальных, закономерных и доступных разуму причинных связей) и формального доказательства как главного средства обоснованности знания.

Литература

Основная

1. Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрецинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.
2. Концепции современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
3. Лебедев, С. А. Методология научного познания : учебное пособие [для вузов] / С. А. Лебедев. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 153 с.
4. Философия и методология науки : учебно-методическое пособие / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО «Марийский гос. ун-т»; [авт.-сост. Ю. С. Обидина]. — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2017. — 235 с.

Дополнительная

1. *Губанов, Н. И.* Критерии истинности и научности знания / Н. И. Губанов, Н. Н. Губанов, А. Э. Волков // *Философия и общество*, № 3. — 2016. — С. 78–95.
2. *Лакатос, И.* Фальсификация и методология научно-исследовательских программ / И. Лакатос ; пер. с англ., примеч. и предисл. В. Поруса. — Москва : Изд-во «Медиум», 1995. — 236 с.
3. *Поппер, К. Р.* Логика научного исследования : пер. с англ. / под общ. ред. В. Н. Садовского. — Москва : Республика, 2005. — 447 с.
4. *Философия науки и техники : тематический словарь-справочник : учебное пособие [для студентов всех специальностей] / Н. А. Некрасова, С. И. Некрасов ; Московский гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ), каф. «Философия и культурология».* — Москва : МИИТ, 2009. — 424 с.

ТЕМА № 6. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лекция

Понятие о научном методе. Методология науки. Уровни методологии науки. Логика научного исследования. Основные законы логики.

План семинара

1. Научный метод, методика и техника исследования.
2. Методология научных исследований.
3. Философская методология.
4. Общенаучные принципы научного исследования.
5. Логика и её законы.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Обозначить проблему универсального научного метода.
2. Раскрыть многообразие предмета методологии науки.
3. Представить диалектическую логику как особый стиль мышления.
4. Охарактеризовать методологические требования логического принципа тождества.

5. Объяснить, каким образом «закон непротиворечия» выявляет истинность двух суждений, а «закон исключённого третьего» помогает исключить возможность существования третьего суждения.
6. Перечислить достаточные основания для истинного суждения.
7. Сравнить различные виды аргументации.

Содержание темы

Понятие о научном методе. Обыденное знание основано на практическом опыте, но оно не является научным. Научное знание возникает на основе фиксируемых результатов наблюдения и эксперимента, правильной их обработки, соответствующих логических посылок, рассуждений и здравого смысла. Процесс трансформации мысли от незнания к знанию определяет методология. Подходы к данному понятию часто бывают противоречивы.

В широком смысле *метод* — это способ организации средств теоретической и практической деятельности. *Научный метод* — это способ организации средств познания (приборов, инструментов, приёмов, предметных и теоретических операций и др.) для достижения научной истины, система регулятивных принципов познавательной деятельности. Научный метод рационализирует и оптимизирует научное познание, выступает как форма опосредования познания и практики. Метод объединяет теорию и практику, поскольку аккумулирует обобщённый практикой исторический опыт познания мира.

Различают *общенаучные методы*: наблюдение, измерение, эксперимент, анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, абстрагирование, формализация, моделирование и т.д. При этом *специально-научные методы* (частные) представляют собой системы сформулированных в императивной форме принципов конкретных научных теорий. Кроме того, методы подразделяют на *эмпирические* и *теоретические* в соответствии с двумя основными уровнями научного познания. По точности результатов можно выделить *детерминированные* и *стохастические* методы. Выбор конкретного метода определяется целями и условиями научного исследования, а также особенностями его фактического материала. В каждой области научного знания применяется определённый комплекс методов.

Например, в логико-математических науках основными методами являются когнитивное конструирование исходных абстрактных структур, разворачивание их содержания с помощью генетического или аксиоматического методов (дедукция), тогда как в естественных науках основными средствами получения и обоснования знания являются систематические наблюдения, эксперимент, индукция, моделирование. Для комплекса же гуманитарных и социальных наук в качестве

специфических и наиболее значимых средств выступают понимание, исторический метод, синхронный и диахронный анализ структур и эволюции предмета исследования и т.п.

Анализ истории науки и её современного состояния убедительно свидетельствует о том, что в науке никогда не существовало единой для всех областей науки и уровней научного познания процедуры получения и обоснования знания. Имевшие место в философии и методологии науки неоднократные попытки выработки такого *универсального научного метода* (индуктивизм, дедуктивизм, гипотетико-дедуктивизм, метод восхождения от абстрактного к конкретному и т.д.) всегда заканчивались неудачей, так как не учитывали весьма дифференцированного, исторически изменчивого характера такой социально-когнитивной структуры, как наука.

От рассматриваемого понятия метода следует отграничивать понятия техники, процедуры и методики научного исследования. Под *техникой исследования* понимают совокупность специальных приёмов для использования того или иного метода, а под *процедурой исследования* — определённую последовательность действий, способ организации исследования.

В отличие от научного метода, *методика* представляет собой совокупность способов, приёмов и операций для проведения исследования с конкретным фактическим материалом для решения частной научной задачи, а также набор правил, показателей и критериев, позволяющих объединять выбранные методические подходы и приёмы между собой, согласовывать входные и выходные параметры.

При составлении научного труда использованным методам и методике исследования посвящают отдельную главу, поскольку от чёткого определения методологических основ в значительной степени зависит достижение целей и задач исследования. При этом под *методологическими основами* обычно понимают основные исходные положения, на которых базируется научное исследование.

Методология науки. В широком смысле слова методология — это совокупность методов, используемых в той или иной области деятельности для реализации определённых целей. В более узком понимании под методологией подразумевают совокупность процедур, приёмов и методов науки, объединённых в единую конструктивную программу и служащих средствами для постижения того или иного объекта научного познания.

Методология — это учение о принципах построения, формах и способах познания, она призвана выработать принципы создания наиболее совершенных методов в каждой форме деятельности. Научное познание является особой формой человеческой деятельности, которая опирается на определённый набор средств деятельности и средств познания. Таким образом, *методология науки* — это некий алгоритм достижения модели

знания как теоретической цели и формирования программы, способов и приёмов исследования как цели практической.

С точки зрения философии науки методология рассматривается как *учение о методах* научного познания окружающей действительности, как система научных принципов мышления, на которых базируется научное исследование и осуществляется выбор совокупности способов, методов и приёмов, правил и норм познания. Методология науки является также *разделом общей теории научного познания*.

Всё перечисленное свидетельствует о многообразии предмета методологии науки, которая выполняет следующие *функции*: 1) определяет способы получения научного знания; 2) позволяет осуществить выбор путей достижения определённых научных целей; 3) обеспечивает системность рассмотрения изучаемого явления; 4) способствует становлению научной теории; 5) систематизирует понятийный аппарат; 6) предоставляет способы систематизации и формализации научной информации.

Методология научных исследований — это учение о принципах, формах, способах, правилах научно-исследовательской работы, а также научного мышления в ходе получения нового научного знания. Методологию научного исследования часто трактуют исключительно как *науку о методах* исследования, которая изучает их совокупность.

Успехи научной методологии в XX в. привели к различным версиям её универсализации, к превращению её в *общую методологию деятельности*. Так, *методология* русского учёного-энциклопедиста А.А. Богданова (1873–1928), или всеобщая наука об организационных процессах, была первым вариантом системно-организационного понимания методологии. Русский математик Е.Е. Слуцкий (1880–1948), польский философ Т. Котарбиньский (1886–1881) сделали *праксеологию* основанием изучения различных форм человеческих действий (не только экономического поведения) и их этических максим. Программа деятельностно-организационных игр русского философа Г.П. Щедровицкого (1929–1984) и др. ориентирована на проектно-конструктивное понимание методологии как методологии деятельности.

Уровни методологии науки. В структуре методологического знания можно выделить четыре основных уровня: философский (фундаментальный), общенаучный, конкретно-научный и технологический уровень конкретной науки.

Уровень *философской методологии* составляют философские знания, полученные и разрабатываемые философами. Данный уровень включает в себя общие принципы познания и категориальный строй науки в целом. Философия здесь выполняет двоякую методологическую роль. В первую очередь она осуществляет конструктивную критику научного знания с точки зрения условий и границ его применения, адекватности

методологического фундамента и общих тенденций развития. С другой стороны, философия даёт мировоззренческую интерпретацию результатов науки. Философская методология, становясь неотъемлемой частью мировоззрения, определяет постановку исследовательских и практических задач, задаёт наиболее существенные мировоззренческие предпосылки для видения той реальности, с которой имеет дело учёный.

Философский (фундаментальный) уровень методологии представляет собой теоретическое обоснование методов научного познания, начиная с Ф. Бэкона (1561–1626) и Р. Декарта (1596–1650). Научное познание на этом уровне рассматривается как элемент внешней системы — познавательной деятельности человека по отношению к объективному миру. Существенный вклад в развитие данного уровня методологии внёс немецкий философ, основоположник западной философии Георг Гегель (1770–1831), впервые подчеркнувший специфический характер *философского метода*, его отличие от методов конкретных наук, несводимость к ним. Он отмечал, что метод должен рассматриваться в контексте с содержанием исследования, поскольку является движущей силой содержания.

И. Кант (1724–1804) рассматривал закономерности познания в самом мышлении, он подчёркивал, что в самом разуме заложено неискоренимое стремление к безусловному знанию. И. Кант доказывал невозможность построить систему умозрительной философии до предварительного исследования форм познания и границ наших познавательных способностей.

Диалектическая логика познания стала универсальным инструментом для всех наук. Как метод познания мышления, природы и общества, она является фундаментальным научным принципом исследования действительности, предоставляя возможность обосновывать причинно-следственные связи, выяснять основные противоречия между сущностью и явлением, содержанием и формой.

Диалектика не подменяет конкретные научные методы, а проявляется в них и реализуется через принцип *преемственности и непротиворечивости* методологии. В рамках уровня философской методологии важное значение имеют и такие принципы диалектики, которые раскрывают сущностное устройство объективной реальности — *детерминизма* как объективной причинной обусловленности всех явлений и *изоморфизма* как отношения между сравниваемыми объектами, имеющими одинаковую, тождественную структуру. Материалистическая философия исходит из того, что в основе методов познания лежат объективные законы природы и общества, связь теории с практикой. Иначе говоря, материализм утверждает *принципиальную познаваемость природы*.

Уровень *общенаучных принципов и форм исследования* представляет собой теоретические концепции, применяемые ко всем или к большинству

научных дисциплин. Данный уровень получил развитие лишь в XX в., к нему относятся содержательные научные концепции (ноосфера В.И. Вернадского), универсальные концептуальные системы (тектология А.А. Богданова) и некоторые современные общенаучно-методологические подходы (синергетика Г. Хакена, теория диссипативных структур И.Р. Пригожина). Методологию системного проектирования Г.П. Щедровицкого также можно отнести к данному уровню.

На общенаучном уровне разрабатываются условия и критерии научности, язык науки, общие методы исследования. Объект исследования рассматривается как набор элементов, которые более удобны для познания. Элементы объекта исследования выступают как предмет, то есть как часть объекта. К *общенаучным принципам исследования* относятся: 1) системный подход (исследуемая система рассматривается как совокупность элементов); 2) комплексный подход (исследование всех сторон изучаемого явления); 3) историзм (познание вещей и явлений в их развитии и в связи с определяющими их условиями); 4) функциональность (изучение явлений во взаимосвязи всех элементов системы в динамике); 5) когнитивность (возможность познания окружающей действительности); 6) терминологичность (отражение познавательной деятельности в терминах); 7) модельность (отображение научной теорией объективных процессов и явлений в виде моделей).

Уровень *конкретно-научной методологии* (частная научная методология) включает совокупность методов, принципов исследования и процедур, применяемых в той или иной специальной научной дисциплине. Они применяются в рамках конкретной науки в отношении специфических познавательных задач. Методология этого уровня разрабатывается прежде всего специалистами в данной области знания. На этом уровне методологических исследований философские и общенаучные принципы конкретизируются и преобразуются применительно к данной области знания и той реальности, которую она изучает. О важности данного методологического уровня свидетельствует факт установления связей между наукой и практикой.

Уровень *методики и техники исследования* непосредственно связан с исследовательской практикой. Он включает в себя нормы и требования к приёмам ведения научно-исследовательской работы. При этом под техникой исследования понимают совокупность специальных приёмов, процедур, конкретных операций, характеризующих тот или иной метод сбора, обработки или анализа эмпирической информации. Так называемый технологический уровень методологии составляют методика и приёмы (техника) исследования, обеспечивающие получение достоверного эмпирического материала и его первичную обработку.

Логика научного исследования. *Логика* — нормативная наука о законах, формах и приёмах интеллектуальной (мыслительной)

познавательной деятельности. Представляет собой разветвлённую и многоплановую науку, в составе которой можно выделить теорию рассуждений, охватывающую анализ правил вывода заключений из посылок (дедукции) и исследование степени подтверждения вероятных или правдоподобных заключений (гипотез, обобщений, предположений и т. д.), а также металогику и логическую методологию.

Основоположителем традиционной *формальной логики* является Аристотель (384–322 гг. до н.э.): обобщив опыт повседневного и отчасти научного мышления тогда только формировавшейся науки, он создал учение о *силлогизме* (двухпосылочном умозаключении, состоящем из атрибутивных суждений) и дал первые примеры анализа рассуждений с точки зрения их формы. Формальная логика является наукой, занимающейся анализом структуры высказываний и доказательств, обращающая основное внимание на форму в отвлечении от содержания.

Определение «формальная» было введено И. Кантом (1724–1804) с намерением подчеркнуть ведущую особенность формальной логики в подходе к изучаемым объектам и отграничить тем самым её от других возможных логик. Основной задачей дедуктивной логики являлось формулирование законов и принципов, соблюдение которых служило необходимым условием достижения истинных результатов в процессе получения выводимого знания.

Во второй пол. XIX — нач. XX вв. появляется *математическая логика*. В качестве другого названия этого этапа в развитии науки логики используется также термин «символическая логика». Определение «математическая» подчёркивает сходство новой логики с математикой, основывающееся, прежде всего, на применении особого символического языка, аксиоматического метода, формализации.

Математическая логика исследует предмет формальной логики методом построения специальных формализованных языков, или исчислений. Они позволяют избежать двусмысленной и логической неясности естественного языка, которым пользовалась при описании правильного мышления традиционная логика. Новые методы дали логике такие преимущества, как большая точность формулировок, возможность изучения более сложных с точки зрения логической формы объектов.

Многие проблемы, исследуемые в математической логике, вообще невозможно сформулировать с использованием только традиционных методов. Иногда термин «математическая логика» употребляется в более широком смысле, охватывающем исследование свойств дедуктивных теорий, именуемое металогику или метаматематикой.

Ориентиры разумного мышления, обеспечивающие развитие познания, его движение к истине, даёт диалектическая логика. *Диалектическая логика* — это диалектика в действии, в её применении к мышлению, познанию, практике. Она изучает способы мышления,

обеспечивающие совпадение содержания знания с объектом, то есть достижение объективной истины.

Диалектическая логика существенно отличается от логики формальной и математической, которые, пользуясь методом формализации, исследуют формы мышления в отвлечении от его содержания и исторического развития. Диалектическая логика исследует именно содержательную сторону мышления в процессе его углубления в сущностные связи объекта. Она формулирует свои результаты в виде принципов развития мышления и познания. Задача диалектической логики — исследование того, как выразить в понятиях движение и развитие, внутренне противоречивые явления, их качественные изменения, переходящие одно в другое.

Истоки диалектической логики восходят к интеллектуальным поискам многих великих мыслителей древности (Гераклит, Сократ, Платон, Аристотель, Лао-цзы). Систематизатором и, по сути, основателем диалектической логики является Георг Гегель (1770–1831). Колоссальную работу по прояснению рационального смысла диалектики и диалектической логики, раскрытию их методологического потенциала проделали последователи Г. Гегеля — известные немецкие философы Карл Маркс (1818–1883) и Фридрих Энгельс (1820–1895). Заслуга переосмысления и переработки диалектической логики Г. Гегеля, её развития и изложения в современных конструктивных формах принадлежит выдающемуся русскому мыслителю, основателю Советского государства В.И. Ленину (1870–1924).

Логика науки является разделом философии, исследующим логические закономерности научного познания, логические средства, структурирующие науку, способы построения научных теорий. По предмету исследования логика науки тесно связана с методологией науки.

Среди прочих элементов методологии науки важную роль играет логика научного исследования, обеспечивающая учёного доказательствами, выводами и аргументами. Логика научного исследования в широком смысле является синонимом логики науки, в узком — используется для обозначения раздела логики науки, в рамках которого устанавливается динамическая, процессуальная сторона получения и обоснования научного знания.

Логика научного исследования — это особые способы изложения доказательств и опровержений, которые от истинных *суждений-посылок* приводят к истинным *суждениям-следствиям*. Роль логики в научном исследовании определяется тем, что она позволяет на основе объективных законов, принципов и методов отображать часто встречающиеся связи и отношения, существующие в реальном мире. Логика является теоретическим инструментом, который посредством понятий, суждений,

заклучений контролирует правильность и обоснованность научных рассуждений, осуществляет поиск и доказательство истины.

Основные законы логики. Знание *законов логики* помогает исследователю избегать многих ошибок в ходе научно-исследовательской работы, в частности при описании её результатов. К числу основных логических законов относят: 1) закон тождества, 2) закон непротиворечия, 3) закон исключённого третьего, 4) закон (принцип) достаточного основания.

Закон тождества — логический принцип, выражающий методологическое требование определённости мышления: в процессе рассуждения понятия и суждения должны быть тождественны самим себе, употребляться в одном и том же смысле. Рассматривается как закон мышления, восходящий к Аристотелю. Г.В. Лейбниц (1646–1716) считал, что принцип тождества ($A \equiv A$) является истинным сам по себе и составляет основу всей математики.

Этот закон требует, чтобы в высказывании все понятия и суждения имели однозначность характеристик, исключали многозначность толкования и неопределённость, беспредметность. Недопустимо, чтобы во время рассуждения одни понятия подменялись другими (омонимия, синонимия). Мысль в ходе рассуждения должна сохранять содержание от начала до конца. Для этого необходимо достичь единства содержания и словесной формы.

Существуют *критерии сравнения* или измерения близости (равенства, тождественности) понятий, суждений, положений. Количественные критерии имеют численное выражение (вероятность свершения чего-либо, защищённость, уровень жизни и т. п.). Качественные (ранговые) критерии количественной меры не имеют (красота, ум, любовь, преданность, комфортабельность и т.п.) или могут быть приведены к форме «больше» — «меньше».

Закон непротиворечия — один из основных логических принципов, согласно которому два взаимно противоречащих высказывания не могут быть одновременно истинными, то есть одно из них должно быть ложным. Если в одном суждении утверждается, что А есть В, а в другом это отрицается, то оба суждения не могут быть истинными. Так, суждения «А есть В» и «А не есть В» образуют логическое противоречие. Согласно Г.В. Лейбницу, закон непротиворечия является основой математики: «Один этот принцип достаточен для того, чтобы вывести всю арифметику и всю геометрию, а стало быть, все математические принципы». И. Кант считал этот закон общим, хотя и негативным, логическим критерием истины.

Закон требует, чтобы в процессе рассуждений не допускались противоречивые суждения. Использование закона позволяет выявлять и ликвидировать противоречия в разъяснении фактов и явлений,

вырабатывать критическое отношение к неточностям и непоследовательности в получаемой информации. Выявление противоречия — весомый аргумент против необоснованных утверждений. Закон нарушается, если утверждается или отрицается одно и то же высказывание относительно предмета, который рассматривается в разное время и в разных обстоятельствах. Для проверки истинности одного из двух суждений только закона противоречия недостаточно, здесь может помочь следующий закон.

Закон исключённого третьего — закон классической логики, утверждающий, что всякое высказывание либо истинно, либо ложно, то есть одно из двух высказываний «А» и «не А» является истинным (и третьего не дано). Закон является одним из основополагающих принципов точного знания со времён Аристотеля. При этом он не указывает, какое именно суждение истинно, а какое ложно. Он применим не всегда, поскольку не всегда есть возможность определить истинность или ложность события, мнения, суждения. Применимость закона к оценке истинности будущих событий имеет определённые сомнения.

Закон формулирует важное требование к исследователю: не может быть отступлений от признания одного из двух противоречивых суждений и поиска чего-либо третьего между ними. Закон может быть использован в доказательстве от противного. Таким образом, закон непротиворечия направлен на устранение противоречия между двумя суждениями, а закон исключённого третьего устраняет саму возможность существования третьего суждения.

Закон (принцип) достаточного основания — принцип логики, согласно которому всякое суждение (исключая суждения непосредственного восприятия, аксиомы и определения) должно быть обосновано (доказано) в том смысле, что должно быть приведено достаточное основание истинности этого суждения. В составе достаточного основания могут быть аксиомы (постулаты, принципы), определения, удостоверенные суждения непосредственного восприятия и выводные суждения, уже обоснованные посредством доказательств.

При этом учитывается, что в практике научного и повседневного мышления некоторые из суждений, входящих в достаточное основание (аксиомы, законы науки, общеизвестные положения), могут не формулироваться явно; равным образом может быть не выявленным до конца и ход рассуждения, ведущий от основания к обосновываемому суждению. Это не нарушает закон, если и форма рассуждения, и суждения, входящие в основание (в том числе и недостающие, но которые могут быть выявлены), действительно обосновывают данное суждение.

Принцип достаточного основания лежал фактически в основе всех логических теорий древности, Средневековья и Нового времени, хотя явно, как особый принцип, был сформулирован Г.В. Лейбницем, который

придавал ему не только логический, но и онтологический смысл: «... ни одно явление не может оказаться истинным или действительным, ни одно утверждение справедливым без достаточного основания, почему именно дело обстоит так, а не иначе».

Утверждение и суждение, высказанные для подкрепления другого утверждения, называют *основанием*, а результат обоснования — *следствием*. Истинность основания может быть доказана опытным путём, на практике или выведена из истинности других положений.

Принцип доказательности и аргументации предполагает обоснование истинности какого-либо суждения с помощью других положений, истинность которых установлена. *Доказательство* — рассуждение, имеющее целью обосновать истинность или ложность какой-либо мысли. Оно, как правило, состоит не из одного, а из целого ряда умозаключений. Всякое логическое доказательство включает три взаимосвязанных элемента: 1) тезис доказательства, то есть мысль, которую требуется доказать; 2) аргументы — суждения, на которые опирается доказательство и из которых логически следует тезис, то есть основание доказательства (довод); 3) демонстрация, или форма, способ доказательства — логические рассуждения, которые применяются при выведении тезиса из аргументов.

Аргументация — это приёмы и способы рационального убеждения. Процесс убеждения является частью коммуникативной деятельности, направленной на то, чтобы повлиять на изменение взглядов, мнений и поведения людей. В отличие от принуждения, убеждение предполагает такое воздействие, при котором люди имеют возможность поступать по своему усмотрению, оценивая при этом предлагаемые решения и доводы; в практике его логико-рациональные факторы сложно переплетены с психологическими, этическими, эстетическими и другими компонентами. Современная *теория аргументации* — комплексная дисциплина, формирующаяся на стыке логики, психологии, лингвистики, социологии, риторики и других наук.

В аргументации убеждение основывается на доводах разума и логики, она опирается на рациональный анализ и оценку данных, с помощью которых подтверждаются и обосновываются её заключения. Если заключение выводится из аргументов по правилам логического вывода (дедукции), то аргументацию называют демонстративной, доказательной или *дедуктивной аргументацией*.

В аргументации, основанной на недемонстративных рассуждениях (индукции, аналогии, статистических обобщениях и др.), приводимые аргументы лишь в той или иной степени подтверждают или делают правдоподобными или вероятными заключения, которые имеют поэтому частично обоснованный и неопределённый характер. Такую аргументацию называют *недемонстративной*, правдоподобной или вероятной; она

существенно зависит от релевантных данных и не может оцениваться без ссылки на них.

Так называемая *контекстуальная аргументация* опирается на исторические традиции, мнения авторитетных деятелей, интуицию, здравый смысл и подобные доводы, которые нуждаются в дальнейшем анализе и проверке, так как традиция может оказаться непригодной в новых условиях, а мнение авторитета и интуиция — ошибочными. Методы аргументации направлены на преодоление необоснованных предположений и ошибок путём критического обсуждения всех доводов за и против. В аргументации в процессе дискуссии, спора или полемики могут возникать логические ошибки — паралогизмы и софизмы.

Таким образом, основы методологии науки, как и основы логики мышления и изложения доказательств истинности научного знания, существуют в тесном единстве, взаимно дополняют друг друга и составляют общий методологический фундамент.

Литература

Основная

1. *Горелов, Н. А.* Методология научных исследований : учебник [и практикум для вузов] / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 390 с.
2. *Дрецинский, В. А.* Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрецинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.
3. *Концепции современного естествознания : учебник [для студентов вузов]* / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.

Дополнительная

1. *Большая Российская энциклопедия : [в 35 т.]* / научно-редакционный совет : председатель — Ю. С. Осипов и др. — Москва : Большая Российская энциклопедия, 2004.
2. *Лейбниц, Г. В.* Сочинения : в 4 т. / [редкол.: Б. Э. Быховский, Г. Г. Майоров, И. С. Нарский и др.] ; АН СССР, Ин-т философии. — Москва : Мысль, 1982. — Т. 1. — 636 с.
3. *Философия науки : словарь основных терминов* / С. А. Лебедев. — Москва : Акад. Проект, 2004 (Киров : ОАО Дом печати — Вятка). — 316 с.

ТЕМА № 7. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Лекция

Типология методов научного познания. Философские (всеобщие) методы познания. Общенаучные подходы и методы исследования. Системный подход и моделирование. Частнонаучные и междисциплинарные методы. Методологические подходы в экологических исследованиях.

План семинара

1. Многообразие методов научного познания.
2. Философские методы познания.
3. Методы эмпирического, теоретического и общелогического уровня.
4. Системный метод.
5. Математическое моделирование в экологии.
6. Специальные экологические методы.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Объединить методы в группы по областям научных знаний, уровням методологического знания и видам научных исследований.
2. Обозначить принципиальные отличия диалектического и метафизического методов познания.
3. Доказать, что наблюдение и эксперимент относятся к методам эмпирического уровня познания. Привести необходимые примеры.
4. Объяснить, почему исторический метод и системный подход относят к методам теоретического уровня познания.
5. Противопоставить такие общелогические методы, как анализ и синтез, индукция и дедукция.
6. Привести примеры применения методов междисциплинарного исследования.
7. Обосновать необходимость перехода от вербальных моделей к математическим в ходе экологических исследований.

Заполнить таблицу.

Таблица 7.1 - Методы научных исследований

№ п/п	Группа методов	Методы	Краткое описание
1	Философские (всеобщие) методы		
2	Общенаучные методы	а) эмпирического уровня б) теоретического уровня в) общелогического уровня	
3	Частнонаучные методы		
4	Междисциплинарные методы		
5	Специальные экологические методы		

Содержание темы

Типология методов научного познания. Объективное познание действительности достигается с помощью системы принципов и приёмов, которые объединяются таким понятием, как научный метод. *Научный метод* является инструментом для решения главной задачи науки — открытия объективных законов действительности. Метод исследования — специальная процедура, состоящая из взаимосвязанных последовательных действий, приближающих к достижению поставленной цели. Метод регламентирует определённую сферу деятельности, являясь совокупностью предписаний, обобщает и систематизирует накопленный опыт. В зависимости от области научных знаний и видов научных исследований методы условно объединяют в группы.

По цели исследования различают методы: 1) *первичные* (используются для сбора информации и лежат в основе всех других методов — наблюдения, экспериментов, опросов и др.); 2) *вторичные* (применяются для интерпретации, количественного и качественного анализа полученных данных); 3) *верификационные* (проверка результатов, истинности гипотез).

По способу реализации выделяют методы: 1) *логико-аналитические* (анализ и синтез, индукция и дедукция); 2) *визуализационные* (служат для графического представления научных данных); 3) *экспериментально-игровые*.

По функциям познания различают методы *систематизации* (приводят факты и данные в определённую систему на основе какого-либо признака), *объяснения* и *предсказания*. Так, по *точности предсказаний* методы бывают *детерминированными* (исследования проводят в условиях

определённости) и *стохастическими* (научный результат носит вероятностный характер). Вероятность научного результата можно определить *математическими методами* на основе, например, статистического анализа.

Типология методов по *областям исследования* обусловлена тем, что в естественных, общественных и технических науках используются разные наборы методов. Вместе с тем в каждой из них могут быть общие методы познания, являющиеся для всех наук классическими.

В современной науке применяется многоуровневая концепция методологического знания, согласно которой методы научного познания могут быть разделены на группы в зависимости от *общности и уровня применения*: 1) *философские методы* (диалектический, метафизический, аналитический, интуитивный, феноменологический, герменевтический); 2) *общенаучные методы* (применяются в естественных, общественных и технических науках); 3) *частнонаучные методы*; 4) *междисциплинарные методы*; 5) *специальные научные методы*.

В свою очередь общенаучные методы подразделяются по *уровням познания* ещё на три группы: 1) *эмпирические* (наблюдение, описание, счёт, измерение, сравнение, эксперимент, моделирование); 2) *теоретические* (аксиоматический, гипотетический, формализация, абстрагирование, обобщение, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический, метод системного анализа); 3) *общелогические* (анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия).

Все рассмотренные методы являются важными на тех или иных этапах исследования либо при проведении исследований в различных научных областях. Но большинство из них используется либо в единстве, либо в тесной взаимосвязи, что позволяет получить более обоснованные и достоверные научные результаты. Исследователю важно научиться выбирать самый эффективный метод или группу методов, которые наиболее полно отвечают характеру исследования, особенностям изучаемой системы, объекта, явления, а также имеющимся материально-техническим ресурсам.

Философские (всеобщие) методы познания. Наиболее известными среди философских методов являются диалектический и метафизический методы познания. По существу, каждая философская концепция выполняет определённую методологическую функцию, являясь своеобразным способом мыслительной деятельности, поэтому и число философских методов не исчерпывается двумя указанными. К числу философских относятся такие методы, как аналитический (современная аналитическая философия), интуитивный, феноменологический, герменевтический (понимание) и другие.

Диалектический и метафизический методы могут быть связаны с различными философскими системами. Так, *диалектический метод* у

Карла Маркса (1818–1883) был соединён с *материализмом*, а у Георга Гегеля (1770–1831) — с *идеализмом*. При изучении предметов и явлений диалектика рекомендует исходить из следующих принципов:

1. Рассматривать изучаемые объекты в свете диалектических законов: а) единства и борьбы противоположностей, б) перехода количественных изменений в качественные, в) отрицания отрицания.

2. Описывать, объяснять и прогнозировать изучаемые явления и процессы, опираясь на философские категории: а) общего, особенного и единичного; б) содержания и формы; в) сущности и явления; г) возможности и действительности; д) необходимого и случайного; е) причины и следствия.

3. Относиться к объекту исследования как к объективной реальности.

4. Рассматривать исследуемые предметы и явления: а) всесторонне; б) во всеобщей связи и взаимозависимости; в) в непрерывном изменении, развитии; г) конкретно-исторически.

5. Проверять полученные знания на практике.

Противоположный диалектическому методу *метафизический метод* познания рассматривает вещи, явления окружающего мира и мышления вне взаимной связи и вне развития, отвлечённо, обособленно, сами по себе. Этот метод связан с абсолютизацией того или иного момента, стороны, аспекта вещи, процесса, явления, например, с абсолютизацией устойчивости или абсолютизацией изменчивости. Современные метафизики могут соглашаться с идеей развития, но понимают они его по-своему — как простое повторение одного и того же, как простое количественное изменение, без возникновения принципиально нового. Характерной чертой данного метода является статичность и однозначность создаваемой с его помощью картины мира в целом. Название метафизического данный метод получил в рамках марксистской философии.

Общенаучные подходы и методы исследования получили широкое развитие и применение в современной науке. Они являются своеобразной промежуточной методологией между философией и фундаментальными теоретико-методологическими положениями специальных наук. Все *общенаучные методы* можно распределить *по уровням познания* на три группы: 1) эмпирические, 2) теоретические и 3) общелогические методы.

К методам *эмпирического уровня* относятся наблюдение, описание, счёт, сравнение, измерение, эксперимент и моделирование.

Наблюдение — это способ познания, основанный на непосредственном восприятии свойств предметов и явлений посредством органов чувств. В результате наблюдения исследователь получает знания о внешних свойствах и отношениях предметов и явлений.

Когда наблюдение проводится в естественных условиях, то его называют *полевым*, а если условия окружающей среды были созданы

исследователем специально, то оно будет считаться *лабораторным*. Результаты наблюдения могут фиксироваться в протоколах, дневниках, карточках, на видеозаписях и другими способами.

В зависимости от положения исследователя по отношению к объекту изучения в социологии, например, различают *простое* и *включённое наблюдение*. Первое состоит в наблюдении со стороны, когда исследователь — постороннее по отношению к объекту лицо, не являющееся участником деятельности наблюдаемых. Второе характеризуется тем, что исследователь открыто или инкогнито включается в группу, её деятельность в качестве участника.

Описание — это фиксация признаков исследуемого объекта, которые устанавливаются, например, путём наблюдения или измерения. Описание бывает: 1) *непосредственным*, когда исследователь непосредственно воспринимает и указывает признаки объекта; 2) *опосредованным*, когда исследователь отмечает признаки объекта, которые воспринимались другими лицами или приборами.

Счёт — это определение количественных соотношений объектов исследования или параметров, характеризующих их свойства. *Статистика* изучает количественную сторону различных массовых явлений и процессов, т.е. их величину, степень распространённости, соотношение отдельных составных частей, изменение во времени и пространстве.

Сравнение — это сопоставление признаков, присущих двум или нескольким объектам, установление сходства и различия между ними. Этот метод научного познания имеет значение, когда сравниваются действительно однородные и близкие по своей сущности объекты. Метод выделяет отличия и составляет основу любых измерений.

Измерение — это сравнение измеряемого свойства со шкалой измерений этого свойства (эталоном) с целью получения измерительной информации. Измерение является исходным понятием в *метрологии* и предметом её изучения, а также одним из основных способов познания, известным с начала развития цивилизации.

Эксперимент — это метод научного познания, тип опыта, при помощи которого исследуются явления реально-предметной действительности в определённых (заданных), воспроизводимых условиях путём их контролируемого изменения. В ходе эксперимента проверяется выдвигаемая гипотеза.

Эксперименты могут быть классифицированы по различным основаниям: 1) по отраслям научных исследований — физические, химические, биологические, социальные и т.д.; 2) по характеру взаимодействия средства исследования с объектом — *обычные* (экспериментальные средства непосредственно взаимодействуют с исследуемым объектом) и *модельные* (модель замещает объект

исследования). Последние делятся на мысленные (умственные, воображаемые) и материальные (реальные).

К методам *теоретического уровня* причисляют аксиоматический и гипотетический методы, формализацию, абстрагирование, идеализацию, обобщение, восхождение от абстрактного к конкретному, исторический метод и метод системного анализа.

Аксиоматический метод — способ исследования, который состоит в том, что некоторые утверждения (аксиомы, постулаты) принимаются без доказательств и затем по определённым логическим правилам из них выводятся остальные знания.

Гипотетический метод — способ исследования с помощью научной гипотезы, то есть предположения о причине, которая вызывает данное следствие, или о существовании некоторого явления или предмета. Разновидностью этого метода является *гипотетико-дедуктивный* способ исследования, сущность которого состоит в создании системы дедуктивно связанных между собой гипотез, из которых выводятся утверждения об эмпирических фактах.

Формализация — отображение явления или предмета в знаковой форме какого-либо искусственного языка (например, логики, математики, химии) и изучение этого явления или предмета путём операций с соответствующими знаками. Использование искусственного формализованного языка в научном исследовании позволяет устранить такие недостатки естественного языка, как многозначность, неточность, неопределённость. Формализация является основой для алгоритмизации и программирования, без которых не может обойтись компьютеризация знания и процесса исследования.

Абстрагирование — мысленное отвлечение от некоторых свойств и отношений изучаемого предмета и выделение интересующих исследователя свойств и отношений. Обычно при абстрагировании второстепенные свойства и связи исследуемого объекта отделяются от существенных свойств и связей.

Виды абстрагирования: 1) *отождествление*, то есть выделение общих свойств и отношений изучаемых предметов, установление тождественного в них, абстрагирование от различий между ними, объединение предметов в особый класс; 2) *изолирование*, то есть выделение некоторых свойств и отношений, которые рассматриваются как самостоятельные предметы исследования. В теории выделяют и другие виды абстракции: потенциальной осуществимости, актуальной бесконечности.

Идеализация — метод мысленного конструирования в процессе исследования реального явления или особого рода мысленных объектов, которых не существует и даже не может существовать в качестве реальных. Процесс идеализации характеризуется отвлечением от свойств и отношений, присущих объектам реальной действительности, и введением

в содержание образуемых понятий таких признаков, которые в принципе не могут принадлежать их реальным прообразам. Примерами понятий, являющихся результатом идеализации, могут быть такие понятия, как «точка», «прямая», «линия», «абсолютно чёрное тело», «абсолютно твёрдое тело», «идеальный газ», которых в природе не существует.

Идеализирование позволяет выделить в чистом виде интересные стороны действительности и, опираясь на простой идеализированный объект, дать более глубокое и полное описание его сторон, в дальнейшем оперируя им в рассуждениях как реально существующим объектом и строя абстрактные схемы реальных процессов. Процесс конструирования идеального объекта обязательно предполагает абстрагирование, но не сводится только к нему.

Обобщение — установление общих свойств и отношений предметов и явлений; определение общего понятия, в котором отражены существенные, основные признаки предметов или явлений данного класса. Вместе с тем обобщение может выражаться в выделении не существенных, а любых признаков предмета или явления. Этот метод научного исследования опирается на философские категории общего, особенного и единичного.

Исторический метод заключается в выявлении исторических фактов и на этой основе в таком мысленном воссоздании исторического процесса, при котором раскрывается логика его движения. Он предполагает изучение возникновения и развития объектов исследования в хронологической последовательности.

Восхождение от абстрактного к конкретному как метод научного познания состоит в том, что исследователь вначале находит главную связь изучаемого предмета (явления), затем, прослеживая, как она видоизменяется в различных условиях, открывает новые связи и таким путём отображает во всей полноте его сущность.

Системный метод заключается в исследовании системы (совокупности элементов, образующих целостность), связей её компонентов и их связей с внешней средой. Взаимосвязи и взаимодействия внутри системы приводят к возникновению новых её свойств, которые отсутствуют у составляющих её элементов. Потребность в использовании термина «система» возникает в тех случаях, когда нужно подчеркнуть величину и сложность объекта, не поддающегося быстрому пониманию, но являющегося единым целым.

К *общелогическим методам* отнесены анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия.

Анализ — важнейшее понятие в философском учении о методе, вошедшее в употребление в древнегреческой философии и математике. Это расчленение, разложение объекта исследования на составные части,

элементы. Анализ лежит в основе аналитического метода исследования. Разновидностями анализа являются классификация и периодизация.

Синтез — это объединение полученных в результате анализа отдельных сторон, частей объектов или свойств в единое целое. Процедуры анализа и синтеза являются необходимым элементом всякого научного познания. Анализ обычно образует его начальный этап, на котором происходит переход от общего, нерасчлененного описания изучаемого объекта к выявлению его строения, состава и отдельных свойств. Затем, после исследования выделенных свойств вновь происходит восстановление целостности объекта — синтез, но он уже обогащён полученным знанием о внутренней структуре исследуемого объекта и о закономерных связях его сторон и свойств.

Индукция — метод познания, основанный на формально-логическом умозаключении, позволяющем сделать общий вывод на основе отдельных фактов. Индукция представляет собой познавательную процедуру, посредством которой из сравнения наличных фактов выводится обобщающее их утверждение. В основе индукции лежит наблюдение и эксперимент, при использовании которых происходит сбор отдельных фактов. Так исследователь выделяет общие и повторяющиеся черты определённого числа явлений, которые относятся к определённому классу.

Дедукция — это логико-методологическая процедура, посредством которой осуществляется переход от общего к частному в процессе рассуждения. Это переход от посылок к заключению, опирающийся на логический закон, в силу чего заключение с необходимостью следует из принятых посылок.

Характерная особенность дедукции заключается в том, что от истинных посылок она всегда ведёт только к истинному заключению. Дедукцией называют также конкретные выводы следствий из посылок, то есть дедукция оказывается синонимом термина «вывод» в одном из его значений. Понятие «дедукция» носит общеметодологический характер.

Аналогия — метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного при рассмотрении какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный, но схожий с первым объектом по существенным свойствам. Это разновидность рассуждения, которое выражает подобие предметов или явлений в каких-либо свойствах, признаках или отношениях. Таким образом, в основе метода аналогии лежит метод сравнения.

Системный подход и моделирование. Существенное место в современной науке занимает *системный метод исследования* (системный подход). Специальная разработка системного подхода началась с сер. XX в. с переходом к изучению и использованию на практике сложных многокомпонентных систем. *Системный подход* — это направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта

как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы.

Говоря о системном подходе, подразумевают способ организации действий, который охватывает любой род деятельности, выявляя закономерности и взаимосвязи с целью их более эффективного использования. При этом системный подход является не столько методом решения задач, сколько методом их постановки, это качественно более высокий, чем предметный, способ познания. Для полного понимания системного подхода необходимо раскрыть основные его понятия: «система», «элемент», «состав», «структура», «функции», «функционирование» и «цель».

Система — это объект, функционирование которого является необходимым и достаточным для достижения стоящей перед ним цели, обеспечивается (в определённых условиях среды) совокупностью составляющих его элементов, находящихся в целесообразных отношениях друг с другом.

Элемент — внутренняя исходная единица, функциональная часть системы, собственное строение которой не рассматривается — учитываются лишь её свойства, необходимые для построения и функционирования системы. «Элементарность» элемента состоит в том, что он есть предел членения данной системы, поскольку его внутреннее строение в данной системе игнорируется и он выступает в ней в качестве такого явления, которое в философии характеризуют как простое. Хотя в иерархических системах элемент тоже может быть рассмотрен как подчинённая система.

А от *части* элемент отличает то, что понятие части указывает лишь на внутреннюю принадлежность чего-либо объекту, а «элемент» всегда обозначает функциональную единицу. Таким образом, всякий элемент — часть, но не всякая часть — элемент системы.

Состав — это полная (необходимая и достаточная) совокупность элементов системы, взятая вне её структуры, то есть набор элементов. *Структура* показывает отношения между элементами в системе, необходимые и достаточные для того, чтобы система достигала цели.

Функции являются способами достижения цели, основанными на целесообразных свойствах системы. *Функционирование* — это процесс реализации целесообразных свойств системы, обеспечивающий ей достижение цели.

Цель — это то, чего система должна достигнуть на основе своего функционирования. Целью может быть определённое состояние системы или иной продукт её функционирования. Значение цели как системообразующего фактора уже отмечалось. Следует подчеркнуть, что объект выступает как система лишь относительно своей цели. Цель, требуя

для своего достижения определённых функций, обуславливает через них состав и структуру системы.

Системный эффект — такой результат специальной реорганизации элементов системы, когда целое становится больше простой суммы элементов.

В центре внимания при системном подходе находится изучение не элементов как таковых, а прежде всего структуры объекта и места элементов в ней. К основным *направлениям применения системного подхода* можно отнести следующие: 1) изучение феномена целостности и установление состава целого, его элементов; 2) исследование закономерностей соединения элементов в систему, то есть структуры объекта, что образует ядро системного подхода; 3) изучение функций системы и её составляющих в тесной связи с изучением структуры (структурно-функциональный анализ); 4) исследование генезиса системы, её границ и связей с другими системами.

Среди основных принципов системного подхода выделяют: 1) *целостность*, позволяющую рассматривать систему как единое целое; 2) *иерархичность* строения, указывающую на наличие множества (более двух) элементов, расположенных на основе подчинения элементам высшего уровня; 3) *структуризацию*, позволяющую анализировать элементы системы и их взаимосвязи в рамках конкретной организационной структуры; 4) *множественность*, предполагающую использование кибернетических, экономических и математических моделей для описания отдельных элементов и системы в целом.

Моделирование — метод исследования объектов познания на их *моделях* (аналоги определённого фрагмента реальности); построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений (органических и неорганических систем; инженерных устройств; разнообразных процессов — физических, химических, биологических и социальных) и конструируемых объектов для определения либо улучшения их свойств, рационализации способов их построения, управления ими и т.п.

Формы моделирования разнообразны и зависят от используемых моделей и сферы применения моделирования. Моделирование биологических явлений, то есть воспроизведение в искусственных системах процессов свойственных живой природе, получило широкое распространение в современной экологии. Модели подразделяются на реальные (аналоговые) и знаковые.

Примеры аналоговых моделей — аппараты искусственного кровообращения, искусственной почки, управляемые протезы рук. Аквариумы и океанариумы моделируют различные водоёмы, теплицы — экосистемы соответствующих природных зон. *Знаковые модели* представляют собой отображение оригинала с помощью математических

выражений или подробного описания. В свою очередь, они делятся на концептуальные и математические.

Концептуальные модели могут быть представлены текстами, схемами, таблицами, графиками, а *математические* — формулами, уравнениями. Математические модели, особенно при наличии количественных характеристик, являются более эффективным методом изучения. Математические символы позволяют, например, сжато описать сложные экосистемы, а уравнения дают возможность формально выразить взаимодействия различных компонентов экосистем.

Кроме того, в теории моделирования также различают: 1) *идеальные модели* (мысленные, символические) в виде записей, знаков, математической интерпретации; 2) *материальные модели* (натурные, вещественные), представленные макетами, муляжами, предметами-аналогами для опытов при экспертизах, реконструкциях.

Моделирование систем начинается с выбора реальной системы. В экологии к реальным системам относят водоёмы, лесные экосистемы, воздушную среду города и другие. Выбор системы для моделирования зависит от множества объективных и субъективных причин.

Необходимо отметить, что решение не всех экологических проблем нуждается в моделировании. Большое число природоохранных задач может быть решено на основе практических действий в отношении экосистем, промышленных объектов, городского хозяйства без привлечения моделирования. В то же время существует ряд важных экологических проблем, которые не могут быть решены без предварительного математического моделирования. В немалой степени постановка задач моделирования зависит от текущего уровня развития экономики и отношения общества к экологическим проблемам.

После постановки цели моделирования той или иной реальной системы переходят к её изучению, которое включает в себя сбор предварительной информации (литературные данные, результаты предыдущих исследований) и постановку собственных экспериментов. Таким образом, результатом первого этапа математического моделирования становится *создание вербальной модели* — мысленной, информационной модели исследуемой системы в виде описательного отчёта или научной статьи.

Вербальная модель может давать достаточно полное представление о системе. Многие исследования предметных специалистов: биологов, экологов, химиков — ограничиваются её созданием. Но любая мысленная модель, даже содержащая большой объём важной информации, имеет существенное ограничение: она не позволяет прогнозировать динамику развития системы и корректно управлять ею, воздействуя на нее с целью оптимизации функционирования.

Поэтому для экологии и других современных наук следующим важным этапом становится *создание математической модели* системы. Оно начинается с математической формализации — представления в виде математических переменных количественных характеристик элементов системы (численность популяции, концентрация загрязнений, скорость жидкости в водоёме, количество продукции и т.п.). Наряду с переменными определяются параметры, характеризующие интенсивность различных биологических, экологических, химических и других процессов в экосистеме (коэффициент рождаемости, константа скорости химической реакции). Параметры могут быть константами, а также функциями времени, пространственных переменных и переменных системы.

Математическую формализацию и создание математической модели можно определить как анализ и синтез. *Анализ систем* — разложение исследуемой системы на подсистемы и элементы, выделение связей между элементами и процессов в системе. *Синтез* — формулировка математических уравнений на основе выражения связей переменных системы из законов сохранения и гипотез. Результатом синтеза становится математическая модель.

Процесс моделирования можно также представить из *трёх стадий*: 1) формализация — переход от реального объекта к модели; 2) моделирование — анализ и оптимизация модели, нахождение необходимого решения; 3) интерпретация — перевод результатов моделирования в область реальности.

Как часть научно-исследовательской работы моделирование может включать в себя следующие этапы:

- изучение физической сущности (природы) процессов и явлений, определяющих основные качества исследуемого объекта;
- выполнение предварительных (поисковых) экспериментов;
- формулирование гипотезы, выбор и обоснование физической модели;
- математизация модели;
- получение аналитических выражений;
- теоретический анализ полученных закономерностей.

Частнонаучные и междисциплинарные методы. *Частные методы* используются в определённых отраслях знания, иногда за их пределами и необходимы для изучения отдельных, специфических вопросов. Такие методы характерны для отдельных наук или сфер практической деятельности. Это могут быть специальные методы физики, биологии или экологии, методы металлообработки, заповедного или горного дела.

Под *дисциплинарными методами* понимают систему приёмов, применяемых в той или иной научной дисциплине, входящей в какую-нибудь отрасль знания или возникшей на стыке наук. Каждая фундаментальная наука представляет собой комплекс дисциплин, которые

имеют свой специфический предмет и свои особенные методы исследования.

Использование методов из различных областей знания происходит в междисциплинарных исследованиях при решении сложных задач. Методы *междисциплинарного исследования* — это совокупность синтетических, интегративных способов исследования, реализуемых на стыке научных дисциплин.

Междисциплинарные методы исследования появились в рамках «новой исторической науки». Это научное направление возникло во Франции в 1960-е гг. для обозначения течений, так или иначе оппозиционных позитивизму. Своей главной задачей их представители называли всестороннее изучение человека с помощью новых методологических приёмов, используя инструменты разных наук.

В качестве примеров междисциплинарного исследования можно рассматривать использование математико-статистических методов, историко-психологического подхода, социокультурного и IT-метода, применяемого сегодня метода контент-анализа (анализ содержания речи, текстов, изображений, видеоматериалов). К методам междисциплинарного исследования можно также отнести семиотический анализ, предполагающий исследование произведений искусства как знаковой системы с целью выявления «языка», с помощью которого происходит передача информации, культурного кода, а также дискурсивный анализ — изучение языка, используемого членами определённого языкового сообщества.

Методологические подходы в экологических исследованиях. В сферу компетенции экологии входит изучение жизни на организменном, популяционно-видовом, биогеоценотическом и биосферном *уровнях организации живого*. По мере накопления знаний о механизмах взаимодействия живой и неживой природы исследователи пришли к выводу, что на планете существуют своеобразные системы, характеризующиеся высоким уровнем упорядоченности и организации связей между их компонентами, а также способностью к поддержанию равновесия.

Поскольку жизнь возможна только в сообществах организмов (биоценозах) при строго определённой совокупности условий, которая характеризует особенности их существования (биотоп), основной концепцией современной экологии является концепция единства биотопа и биоценоза, или *концепция экосистемы*. Экосистеме приблизительно соответствует понятие «*биогеоценоз*», который рассматривается как частный пример совокупности растений, животных и микроорганизмов, населяющих однородное жизненное пространство. Сегодня концепцию экосистемы называют одним из наиболее важных обобщений в биологии.

Предмет экологии — совокупность или структура связей между организмами и средой. Экосистемы, то есть единые природные комплексы, образованные живыми организмами и средой обитания, — это главный *объект* изучения в экологии.

Многообразие связей, формирующихся на уровне разных по сложности биологических систем, обуславливает большое разнообразие методов экологических исследований. При этом в экологических исследованиях можно выделить экосистемный, популяционный, эволюционный и исторический методологические подходы.

В рамках *экосистемного подхода* основной упор делается на изучение естественных совокупностей организмов (как правило, относящихся к разным трофическим уровням) и неживых компонентов среды, находящихся в тесной взаимосвязи. Эти совокупности (экосистемы) имеют довольно условные границы, определяемые прежде всего круговоротом основных биогенных элементов, рассматриваемым в определённом пространственно-временном масштабе. В пределах экосистемного подхода различают *структурное* направление, уделяющее основное внимание изучению строения экосистем, и *функциональное*, делающее упор на изучение происходящих в экосистемах процессов.

Популяционный подход концентрирует основное внимание на изучении популяций — совокупностей особей одного вида, обитающих на определённой территории. Наиболее часто возникающие в рамках популяционного подхода вопросы связаны с выявлением факторов, ограничивающих распространение тех или иных популяций и рост их численности. Процессы, происходящие в популяциях разных видов организмов, могут существенно различаться по своему пространственно-временному масштабу и соответственно требуют разного масштаба при их изучении.

На природу популяции существуют разные взгляды: некоторые исследователи трактуют популяцию как объект, в высшей степени целостный, напоминающий организм; другие считают, что целостность популяции — это следствие нашего способа её описания. Переход от уровня рассмотрения отдельных особей к уровню популяции был совершён Ч. Дарвином в его теории происхождения видов.

Современная экология, как правило, стремится не только описать, но и объяснить изучаемое явление, причём объяснения эти могут быть разными, но необязательно исключаящими друг друга: например, объяснение как поиск сиюминутного механизма (выяснение причинно-следственных связей, лежащих в основе того или иного явления) и объяснение как выяснение эволюционного происхождения этого явления.

Эволюционный и исторический подходы в экологии позволяют рассматривать изменения экосистем и их компонентов во времени. Эволюционный подход даёт возможность понять основные

закономерности, которые действовали в биосфере до того, как антропогенный фактор стал одним из определяющих. Он позволяет реконструировать экосистемы прошлого, принимая во внимание палеонтологические данные (анализ пыльцы, ископаемых остатков).

В основе исторического подхода лежит изучение изменений, обусловленных взаимодействием общества и природы, а также развитием цивилизации. Эти процессы сопряжены с загрязнением и возрастанием агрессивности воздействия на окружающую среду, разрушением естественных ландшафтов и сокращением биоразнообразия, а также с исчерпанием природных ресурсов и обострением демографических проблем. Очевидно, что экологические проблемы, которые ещё в начале прошлого века носили исключительно локальный характер, приобрели глобальное измерение.

Каждый из описанных выше подходов требует применения своих методов, специально разработанных с учётом состава конкретных объектов, условий местообитаний и поставленных задач. К числу *основных методов экологии* относят: полевые и экспериментальные методы, экологический мониторинг и ведение кадастров, биодиагностику, а также методы экологического математического моделирования.

Полевые методы имеют первостепенное значение, поскольку предполагают изучение популяций и сообществ организмов в естественной среде обитания и позволяют установить воздействие на объект комплекса факторов. Среди полевых методов выделяют маршрутные, стационарные, аэрокосмические; геоботанические, фитоценологические, энтомологические и другие.

Экспериментальные методы позволяют проанализировать влияние на развитие организма (экосистемы) отдельных факторов в контролируемых условиях. На основе результатов эксперимента можно организовать новые полевые наблюдения или другие лабораторные эксперименты.

Мониторинг — наблюдение за состоянием окружающей среды (атмосферы, гидросферы, почвенно-растительного покрова, а также техногенных систем) с целью её контроля, прогноза и охраны. Различают глобальный, региональный и локальный уровни мониторинга.

Алгоритм технологии мониторинга окружающей среды можно представить следующим образом: измерение — анализ — описание — моделирование — оптимизация. Представленный алгоритм действий характерен для любого вида мониторинга окружающей среды.

Существует понятие *общего мониторинга*, объектом исследования которого являются многокомпонентная совокупность природных явлений, подверженная многообразным естественным динамическим изменениям и испытывающая разнообразное воздействие, и преобразование её человеком. Для конкретизации действий и удобства рассмотрения общих

мониторинг подразделяется на следующие блоки: 1) биоэкологический, 2) геоэкологический, 3) биосферный.

В наши дни наибольшую актуальность приобретает *мониторинг антропогенных изменений*, так как именно техногенное воздействие человека на окружающую среду приносит опасные изменения в экологические системы, ландшафты, природные комплексы. Основой для этого служит *фоновый мониторинг* в неизменённых природных комплексах.

Биодиагностика включает в себя два методических подхода к биомониторингу и контролю экологического качества почв и других объектов окружающей среды: 1) *биоиндикация* основана на изучении состояния живых организмов по различным признакам, учёт которых проводится в естественной среде обитания (*in situ*); 2) *биотестирование* производится в контролируемых условиях лабораторного или вегетационного опыта на *тест-организмах* по известным и поддающимся учёту характеристикам.

Экологический кадастр — это совокупность документированных сведений о состоянии природной среды, окружающей человека, а также количественная и качественная оценка пространственного положения предприятий-загрязнителей и характера загрязнения. В настоящее время в России действует несколько видов кадастров, которые состояются в зависимости от объекта учёта — природного ресурса: 1) земельный, 2) животного мира, 3) водный, 4) лесной, 5) месторождения полезных ископаемых, 6) особо охраняемых природных территорий, 7) отходов. Все перечисленные виды кадастров имеют государственный статус. Также создаются территориальные кадастры природных ресурсов и объектов.

Так как все биосистемы обладают способностью к саморегуляции, то есть к восстановлению экологического равновесия, а законы их развития имеют причинно-следственную связь, то в экологических исследованиях широкое распространение получили различные математические методы. Массово используемым в современной экологии стало математическое моделирование биологических явлений, то есть воспроизведение в искусственных системах процессов, свойственных живой природе.

Математическая модель — это математическое представление реальности, один из вариантов модели как системы, исследование которой позволяет получать информацию о некоторой другой системе. Математическая модель, в частности, предназначена предсказать поведение реального объекта, но всегда представляет собой ту или иную степень его идеализации. Современные *математические модели в экологии* можно разделить на три класса.

1. *Описательные модели* — регрессионные и другие эмпирически установленные количественные зависимости, не претендующие на раскрытие механизма описываемого процесса. Они применяются обычно

для описания отдельных процессов и зависимостей, и включаются как фрагменты в имитационные модели.

2. *Модели качественные* строятся с целью выяснения динамического механизма изучаемого процесса, способны воспроизвести наблюдаемые динамические эффекты в поведении систем, такие как колебательный характер изменения биомассы или образование неоднородной в пространстве структуры. Обычно эти модели не слишком громоздкие, поддающиеся качественному исследованию с применением аналитических и компьютерных методов.

3. *Имитационные модели* конкретных экологических и эколого-экономических систем учитывают всю имеющуюся информацию об объекте. Цель построения таких моделей — детальное прогнозирование поведения сложных систем или решение оптимизационной задачи их эксплуатации.

Чем лучше изучена сложная экологическая система, тем более полно может быть обоснована её математическая модель. При условии тесной связи наблюдений, экспериментального исследования и математического моделирования математическая модель может служить необходимым промежуточным звеном между опытными данными и основанной на них теорией изучаемых процессов. Для решения практических задач можно использовать модели всех трёх типов. При этом особенно важны вопросы идентифицируемости (соответствия реальной системе) и управляемости таких моделей.

Среди многообразия *специальных экологических методов* следует также выделить: 1) метод светлых и тёмных сосудов (определение суммарного фотосинтеза); 2) метод дендрита (анализ сходства биоценозов путём построения разветвлённой фигуры из точек); 3) метод пробных площадок (учёт организмов на соответствующих участках для оценки популяций); 4) метод ключевых участков (изыскания на характерном участке для экстраполяции данных на изучаемую площадь); 5) метод изъятия (последовательный отбор организмов для определения плотности популяции); 6) метод клинсектный (изучение фитомассы с помощью специальной рамки); 7) метод трендовый (графическое определение флуктуаций); 8) метод укусов (биометрическое изучение травянистых фитоценозов); 9) метод фитомеров (перемещение растений в другие экотопы); 10) метод мечения (определение численности популяции подвижных животных) и некоторые другие.

Литература

Основная

1. *Дрещинский, В. А.* Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрещинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.
2. *Методы экологических исследований* : учебное пособие / Ю. Ю. Никифорова, О. А. Мельник. — Краснодар : КубГАУ, 2022. — 87 с.
3. *Сабитов, Р. А.* Основы научных исследований : учебное пособие / Р. А. Сабитов. — Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2002. — 138 с.
4. *Философия и методология науки* : учебно-методическое пособие / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО «Марийский гос. ун-т»; [авт.-сост. Ю. С. Обидина]. — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2017. — 235 с.

Дополнительная

1. *Гиляров, А. М.* Популяционная экология : учебное пособие / А. М. Гиляров. — Москва : Изд-во МГУ, 1990. — 191 с.
2. *Методы исследований в экологии* : краткий курс лекций [для аспирантов ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова, направления подготовки 05.06.01 «Науки о земле», профиль «Экология»] / сост. Н. Н. Гусакова, Ю. М. Мохонько. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2014. — 134 с.
3. *Философия* : энцикл. словарь / под ред.: А. А. Ивина. — Москва : Гардарики, 2006 (Можайск : Можайский полиграфкомбинат). — 1072 с.
4. *Хайрулина, Т. П.* Лабораторный практикум по методам экологических исследований : учебное пособие / Т. П. Хайрулина. — Благовещенск : ДальГАУ, 2015. — 143 с.

ТЕМА № 8. АЛГОРИТМ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Лекция

Понятие научного исследования. Основные этапы научного исследования. Выбор направления и темы научного исследования. Актуальность и научная новизна. Объект и предмет исследования. Выдвижение научной гипотезы.

План семинара

1. Научные исследования: классификация.

2. Применение алгоритма научного исследования.
3. Схема формирования темы научного исследования.
4. Соотношение понятий актуальности и научной новизны.
5. Предметно-объектная область исследования.
6. Обоснование научных гипотез.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Раскрыть основные компоненты научного исследования.
2. Охарактеризовать основные этапы выполнения научно-исследовательской работы, имеющей фундаментальное значение.
3. Раскрыть общие требования к формулированию тем научно-исследовательских работ.
4. Сравнить факторы, определяющие прикладной и научный аспекты актуальности научного исследования.
5. Охарактеризовать объект и предмет экологического исследования.
6. Сопоставить отличительные особенности рабочей и непроверяемой гипотез.

Практическое задание

1. Составить список журналов по экологии и природопользованию, включённых в актуальный (последний) Перечень рецензируемых научных изданий Высшей аттестационной комиссии (Перечень ВАК), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертационных исследований.
2. Подать список из 15 наименований в виде таблицы 8.1.

Таблица 8.1 - Рецензируемые научные издания по экологии и природопользованию из Перечня ВАК по состоянию на « » _____ 202__ г.

№ в Перечне	Наименование издания	ISSN	Научные специальности и соответствующие им отрасли науки	Дата включения в Перечень
3039	Экосистемы	2414-4738	1.5.9. Ботаника (биол. науки); 1.5.15. Экология (биол. науки)	01.02.2022

Практическая работа:

«Выбор направления и темы научного исследования»

Изучить соответствующий теоретический материал, выбрать и обосновать тему научного исследования, используя примерный алгоритм:

1. В соответствии с паспортом научной специальности (см. тему № 3) выбрать направление, в рамках которого планируете проводить научно-исследовательскую работу.
2. Подобрать не менее пяти профильных научных журналов по выбранному направлению исследований. Предпочтение следует отдавать журналам, включённым в Перечень ВАК. Работу с литературой также можно начинать с изучения библиографических, реферативных или обзорных изданий.
3. Составить подборку статей (не менее десяти) из номеров журналов за последние пять лет. Поиск литературы рекомендуется начинать с Российской научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU), Научной электронной библиотеки «КиберЛенинка», а также библиотечных ресурсов университета. При необходимости в подборку включают материалы монографий, диссертаций, других источников.
4. Найти один из новых или нераскрытых аспектов интересующей научной проблемы, вокруг которой велись похожие исследования.
5. В соответствии с теоретическими рекомендациями (см. содержание темы) определить объект и предмет исследования, после чего своими словами сформулировать новую тему научного исследования.
6. Подать преподавателю (научному руководителю) на согласование проект названия темы научного исследования вместе с названиями похожих научно-исследовательских работ.
7. В соответствии с теоретическими рекомендациями составить обоснование темы научного исследования объёмом 1–2 стр. Раскрыть социальный, прикладной и научный аспекты актуальности выбранной темы, а также сформулировать её цель.
8. Представить преподавателю (научному руководителю) обоснование темы научного исследования.
9. Утвердить тему научного исследования в установленном порядке на кафедре.

Содержание темы

Понятие научного исследования. *Научное исследование* — это процесс выработки новых научных знаний, один из видов познавательной деятельности. Принято считать, что научное исследование является формой существования и развития науки. Таким образом, научно-исследовательская деятельность направлена на всестороннее изучение

различных объектов, процессов и явлений, получение и дальнейшее внедрение полезных научных результатов.

Научные исследования характеризуются объективностью, воспроизводимостью, доказательностью и точностью. На *эмпирическом уровне* научных исследований устанавливаются новые факты науки и на основе их обобщения формулируются эмпирические закономерности. На *теоретическом уровне* выдвигаются и формулируются общие для данной предметной области закономерности, позволяющие объяснить ранее открытые факты и эмпирические закономерности, а также предсказать и предвидеть будущие события и факты.

Основными компонентами научного исследования являются: 1) постановка задачи; 2) предварительный анализ имеющейся информации, условий и методов решения задач данного класса; 3) формулировка исходных гипотез; 4) теоретический анализ гипотез; 5) планирование и организация эксперимента; 6) проведение эксперимента; 7) анализ и обобщение полученных результатов; 8) проверка исходных гипотез на основе полученных фактов; 9) окончательная формулировка новых фактов и законов; 10) получение объяснений или научных предсказаний.

Структура научного исследования определяется различными комбинациями перечисленных этапов, которые могут осуществляться в различном порядке с определёнными повторениями и изменениями. Для прикладных научных исследований выделяется такой дополнительный этап, как внедрение полученных результатов в производство.

Классификация научных исследований может производиться по различным основаниям. Наиболее распространённым является деление на фундаментальные, прикладные и теоретико-прикладные научные исследования, а также на количественные и качественные, уникальные и комплексные. Взаимное наложение этих классификаций и их более тщательное членение приводят к многоступенчатой классификационной иерархии исследований.

По целевому назначению выделяют *поисковые научные исследования*, которые направлены на определение перспективности работы и новых путей решения научных задач. По длительности различают краткосрочные, долгосрочные и экспресс-исследования; по формам и методам — экспериментальные, методические, описательные, экспериментально-аналитические, историко-биографические и смешанные. Можно выделить также моно- или междисциплинарные, критические, уточняющие и воспроизводящие исследования. По источнику финансирования различают бюджетные, хоздоговорные и нефинансируемые научные исследования.

Научно-исследовательская разработка — это комплекс теоретических и экспериментальных исследований, проводимых с целью получения исходных данных, изыскания принципов и путей создания или

модернизации продукции, если таковых не имеется или их недостаточно для успешной разработки изделия.

Научные исследования оказывают глубокое влияние на все стороны общественной жизни, экономический и технический прогресс, управление общественными институтами и т.д. Поэтому вопросы их планирования, организации, эффективности и финансирования образуют одну из центральных проблем государственной политики в сфере научно-технических разработок и инноваций.

Основные этапы научного исследования. Правильный выбор научного направления, постановка проблемы и определение темы научного исследования — серьёзная методологическая задача, от успешного решения которой во многом зависит конечный результат. Научное исследование необходимо правильно спланировать, организовать его проведение и выполнить в установленной последовательности. Такая работа имеет ряд особенностей в зависимости от вида, объекта и целей научного исследования.

Наиболее значимые направления научных исследований определяются и формулируются государством, отображаются в нормативных документах правительства, министерств и ведомств. Основные народнохозяйственные проблемы отражаются в различных целевых и комплексных программах общегосударственного или регионального значения.

В зависимости от собственных представлений различные исследователи по-разному интерпретируют содержание этапов научного исследования, изменяя при этом их последовательность или опуская отдельные шаги. С позиции логики получения нового знания основные этапы научного исследования целесообразно представить в виде *алгоритма* — инструкции, точного описания способов действий с использованием простых, общепонятных операций. Таким образом, научное исследование можно рассматривать как совокупность предписаний, определяющих порядок действий исследователя для достижения стоящей перед ним цели. В самом развёрнутом виде *алгоритм проведения научного исследования* может включать в себя следующие шаги:

- Обнаружение, фиксация, формализация научного факта и постановка научных вопросов.
- Выбор направления исследования, обоснование актуальности темы.
- Сбор вторичной информации (полученной и интерпретированной ранее), предварительное изучение литературных и других источников, определение степени разработанности выбранной темы.
- Определение объекта и предмета исследования, установление его границ.

- Анализ вторичной информации и формулирование цели, задач исследования (постановка научной проблемы, если метод решения задач неизвестен); выдвижение допущений и определение ограничений.
- Планирование выполнения научно-исследовательской работы. Определение путей и методов разрешения частных научных задач.
- Получение и анализ первичной (оригинальной) информации, установление основных закономерностей.
- Выдвижение научных идей, постановка гипотез, прогноз научного результата.
- Поиск пути достижения конечной цели (решения проблемы), выбор методов (методик) проведения исследования.
- Проверка, подтверждение или опровержение гипотезы, разработка новой гипотезы при необходимости и её последующее подтверждение.
- Проверка полученных результатов, разработка новой или уточнение существующей научной теории.
- Описание процесса исследования, фиксация полученных знаний, подготовка проекта отчёта о выполненном научном исследовании.
- Обнародование результатов исследования и оценка его эффективности.
- Оформление и утверждение необходимых отчётных документов.
- Внедрение результатов научного исследования в практику.

Описанный алгоритм не претендует на обязательность, последовательность некоторых этапов может меняться, или они могут выполняться параллельно. Применение алгоритма можно рекомендовать в качестве вспомогательного инструмента в организации и планировании научного исследования.

Научно-исследовательская работа (НИР) представляет собой деятельность, цель которой — получение новых или углубление уже имеющихся научных знаний и достижений в определённой области. Содержание НИР определяется стандартами проведения научных исследований. Так, в процессе выполнения научно-исследовательской работы, имеющей прикладное значение, можно выделить шесть основных этапов.

1. *Формулирование темы.* На этом этапе предполагается общее знакомство с научным направлением или проблемой, в рамках которых предстоит выполнить работу, и предварительное ознакомление с литературой, после чего формулируется тема исследования. Затем составляется план, разрабатывается (техническое) задание и определяется ожидаемый (экономический) эффект.

2. *Формулирование цели и задач.* Этот этап включает подбор специальной литературы и составление библиографических списков,

проведение патентного поиска по теме НИР, составление аннотаций источников и анализ обработанной информации. Определяется объект и предмет исследования, после чего определяются цель и задачи.

3. *Теоретические исследования.* При выполнении этого этапа предполагается изучение сущности явления, формирование гипотез, обоснование методических подходов, выбор модели. При необходимости производится анализ и математизация модели и полученных решений.

4. *Экспериментальные исследования.* Производится планирование эксперимента, разрабатываются методики его проведения и выбор измерительных, инструментальных средств. Экспериментальные исследования предполагают проведение серий экспериментов, обработку и интерпретацию полученных результатов.

5. *Анализ и оформление результатов.* На этом этапе производится сопоставление результатов экспериментов с результатами теоретических исследований и анализ расхождений. Затем уточняются теоретические модели и проводятся дополнительные эксперименты, на основе которых становится возможным подтверждение гипотез. НИР на данном этапе завершаются формулированием научных выводов, составлением и оформлением научного (научно-технического) отчёта.

6. *Внедрение результатов исследования в производство и определение их экономического эффекта* является конечной целью прикладных исследований.

Необходимо также отметить, что НИР — важная составляющая и необходимое условие для подготовки квалифицированных специалистов. Например, для получения степени кандидата или доктора наук необходимо самостоятельно выполнить утверждённую НИР на определённую тему.

В научном сообществе принято считать, что в условиях информатизации и постоянного обновления знаний способность быстро ориентироваться в потоке информации, анализировать, выделять нужное, проводить самостоятельные исследования и доказывать их эффективность на практике — необходимые умения-требования. Каждая научно-исследовательская (квалификационная) работа проводится в определённой последовательности и обязательно включает следующие главные этапы:

- планирование (выбор темы, формулирование цели и задач);
- формулирование гипотезы и выбор метода её проверки; сбор и анализ данных, проверка выдвинутой гипотезы;
- описание полученных результатов и создание рукописи НИР;
- обнародование результатов НИР в профильных изданиях и на научных симпозиумах, конференциях, семинарах;
- публичная защита.

Выбор направления и темы научного исследования. Выбор темы является обязательным этапом любого научного исследования, проводимого как по инициативе учёных, исходя из сферы их научных

интересов, так и по заданию или заказу. Потребность в новых знаниях диктуется самой жизнью и практикой повседневной научно-исследовательской деятельности. При подготовке научно-исследовательской работы в рамках диссертационного исследования выбор темы будет зависеть также от сферы научной деятельности и взглядов научного руководителя или консультанта.

Приступая к *постановке научной проблемы* в какой-либо области знаний, необходимо провести глубокий анализ задач, обусловленных потребностями общества и социальными запросами. Научная проблема, как правило, начинается с раскрытия концепции существующей народнохозяйственной проблемы. Затем анализируются общие вопросы в данном научном направлении, а также состояние вопроса, касающегося конкретной задачи в сфере научной деятельности учёного. От исследователя требуется изучение предшествующего опыта и приобретение соответствующих знаний в смежных областях науки и техники.

При определении проблемы и темы на основе противоречий исследуемого направления формулируется сама проблема и определяются в общих чертах ожидаемые результаты, а затем разрабатывается её структура, выделяются вопросы, устанавливается их актуальность и определяются основные исполнители. В уже сложившихся научных коллективах, имеющих определённые научные традиции и разрабатывающих комплексные проблемы, методика выбора тем существенно упрощается. При коллективном планировании научных исследований большую роль приобретают дискуссии, предметное обсуждение проблем и тем, их критика.

Выбор темы является необходимым этапом в научно-исследовательской работе, который конкретизирует *границы исследования*, очерчивает его область и определяет сущность. Так, например, тема докторской диссертации, как правило, разрабатывает *научное направление* или отражает *научную проблему*, которую необходимо разрешить исследователю либо в отношении которой имеется возможность обосновать экономическое, техническое, другое решение, вносящее существенный вклад в развитие научной отрасли. Тема кандидатской диссертации будет посвящена решению *научной задачи*, а тема дипломной работы — получению ответа на *частный научный вопрос*. Таким образом, понятие темы научного исследования является самостоятельным по отношению к научному направлению, проблеме, задаче или научному вопросу.

Научное направление — это сфера научной деятельности, охватывающая крупные проблемы фундаментального и прикладного характера в определённой области науки. Это направление в изучении группы явлений, в котором их понимание достигается через

систематическое применение определённого научного метода и требующее адекватной теории.

Научная проблема — объективно возникающая в ходе развития познания противоречивая ситуация, суть которой в несоответствии существующей теории о предмете новым знаниям или прикладным методикам в данной области; это такой вопрос, ответ на который не содержится в уже накопленном знании.

Одним вопросом проблема никогда не исчерпывается, она представляет собой систему, состоящую из центрального вопроса и некоторого количества других, вспомогательных, вопросов, получение ответов на которые необходимо для ответа на основной вопрос. Если проблема обозначена и сформулирована в виде идеи, концепции, то это значит, что можно разрабатывать программу её решения. Такая программа включает систему задач, разрешение которых позволяет выстроить научную теорию, обосновывающую решение проблемы. Чтобы имеющаяся проблема могла выполнить своё назначение, она должна быть правильно поставлена. Правильная постановка проблемы позволяет надеяться на её успешное решение.

Научная задача — частный вопрос в рамках проблемы, решение которой позволяет получить новое научное знание (либо усовершенствовать, углубить существующее знание) о конкретном объекте, системе.

Научный вопрос — это более мелкая научная задача, которая заключается в рассмотрении возможности распространения известных исследователю знаний на конкретную область научного исследования.

Решению конкретной научной проблемы или задачи могут быть посвящены различные научные исследования, каждое из которых будет иметь свою тему. Научная тема представляет собой титул, обозначающий общее предназначение исследования и характер решаемых в его рамках задач.

Тема научного исследования — задача научного характера, требующая проведения научного исследования. Является основной единицей плана научно-исследовательских работ научной (образовательной) организации при учёте и финансировании работ. Тема в зависимости от своей сложности может разбиваться на подтемы и этапы. Цель формулирования темы — эффективное решение конкретной задачи исследования.

Единого правила формулирования тем научного исследования не существует. Известны *требования к формулированию тем* диссертационных исследований или научно-исследовательских работ: 1) упоминание объекта или предмета исследования; 2) указание на цель или научный результат (теория, концепция, закон, закономерность, метод, модель); 3) обозначение границ (области) исследования. Иногда в

формулировку добавляют указания на способ или средства, с помощью которых достигается научный результат.

Тему научно-исследовательской работы не следует путать с её целью. Цель диссертации обычно формулируется в виде предполагаемого результата, например: «определить связь...», «повысить точность...», «оптимизировать структуру...», «обеспечить устойчивость функционирования...» и т.п.

Обозначение границ исследования определяет характер ожидаемого научного результата. Выделение в названии темы границ полезно также для понимания цели НИР и её результатов исполнителями, экспертами, заказчиками. Тема должна быть сформулирована ёмко и по возможности кратко, отображая суть исследования. Наименование темы кандидатской или докторской диссертации состоит из 12–15 слов. Для темы дипломной работы оптимальное количество слов в названии — 8–12.

Не рекомендуется в названии темы использовать аббревиатуры, а также такие отглагольные существительные, как «исследование», «совершенствование», «повышение». Подобные формулировки не отображают научную направленность работы, не раскрывают объект исследования и его предполагаемый научный результат.

При выборе и формулировании темы исследования целесообразно изучить соответствующий паспорт научной специальности, предполагающий определённые направления исследований. Так, в соответствии с утверждённой номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются научные степени, содержание диссертаций, представленных к защите, обязательно должно соответствовать паспорту специальности как минимум по одному из направлений исследований.

При работе над составлением темы диссертационного исследования целесообразно также изучить каталоги уже защищённых диссертаций по данному направлению, ознакомиться с научной литературой в выбранной области знаний, определить круг нерешённых вопросов и оценить соответствие темы критериям актуальности, новизны, значимости для теории и практики, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией.

Тема научного исследования, как правило, проходит процедуру утверждения вместе с техническим заданием или планом проведения исследования. *Обоснование темы* научного исследования должно включать: 1) актуальность; 2) необходимость получения нового знания для теории и практики; 3) степень разработанности темы; 4) цель исследования и ожидаемые результаты; 5) значимость результатов исследования для конкретной научной области, практики.

Темы диссертационных исследований утверждаются на заседании учёного или научно-технического совета в научно-исследовательском или образовательном учреждении. Как правило, эти темы выполняются в рамках научно-исследовательских программ, планов и тем отделов,

кафедр, лабораторий. Обоснование темы обсуждается в компетентном структурном подразделении научно-исследовательского или образовательного учреждения, после чего назначается научный руководитель, при участии которого разрабатывается развёрнутый план исследования.

Актуальность и научная новизна. *Актуальность научного исследования* — это степень его востребованности в текущий момент, в сложившейся ситуации, для решения конкретной научной проблемы, вопроса или задачи. Актуальность является одним из основных критериев при экспертизе проекта любого научного исследования.

В определении *актуальности темы* научного исследования различают три аспекта: 1) социальный, 2) прикладной, 3) научный. Они же являются последовательными шагами при *обосновании темы* научного исследования. Выделение прикладной и научной актуальности темы — сложившаяся научная традиция, напрямую связанная с постановкой научной проблемы. Поставить проблему исследования — значит указать на актуальный пробел в науке.

Факторы, определяющие прикладной аспект актуальности:

- решение задач научного исследования отвечает производственным нуждам;
- разработка научной темы требует постановки и решения конкретных практико-ориентированных задач;
- научная работа направлена на повышение качества разработок творческих научных коллективов в определённой отрасли знаний;
- новые знания, полученные в результате научного исследования, способствуют повышению квалификации кадров или могут стать частью учебных программ.

Факторы, определяющие научный аспект актуальности:

- разрешение проблемы, поставленной в научном исследовании, необходимо для её научного уточнения и разрешения в новых условиях;
- разработка темы требует фундаментальных исследований для объяснения новых фактов;
- теоретические положения научного исследования позволяют устранить существующие разногласия в понимании процесса или явления;
- гипотезы и закономерности, выдвинутые в научной работе, позволяют обобщить известные и вновь полученные эмпирические данные.

Актуальность проблемы, недостаточный уровень её разработанности и определяют выбор темы. Обосновывая научную актуальность темы, особо следует выделить вопросы, нуждающиеся в дальнейшем анализе. Нелишне будет представить также информацию о том, в отношении каких

вопросов научный поиск продолжается. И совершенно обязательно требуется обозначить сферу неизученного.

Одним из главных требований к теме научной работы является её научная новизна. Работа должна содержать решение научной задачи или новые разработки, которые расширяют существующие границы знания в данной отрасли науки.

Научная новизна — часть теоретически или экспериментально полученного научного результата, в которой обнаружены, обоснованы и подтверждены новые, отличающие этот результат от всех известных аналогичных научных результатов, признаки. Новизна научной работы может быть связана как со старыми идеями, что выражается в их углублении, дополнительной аргументации, использовании в новых условиях, так и с новыми, выдвигаемыми лично исследователем.

Новые научные результаты могут быть получены в следующих случаях: 1) когда исследуется совершенно новая, ранее не изученная предметная область; 2) когда уже к исследованной предметной области были применены новые технологии, средства или методы познания (математизация, междисциплинарные подходы, новые приборы); 3) когда исследуется новая предметная область одновременно с использованием новейших технологий.

Для выявления элементов научной новизны необходимо наличие следующих условий: 1) глубокое знание литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития; 2) критическое рассмотрение всех существующих точек зрения; 3) вовлечение в научный оборот нового фактического и цифрового материала (оригинальность); 4) детализация уже известного процесса или явления.

Научная новизна исследования тесно связана с его актуальностью. Иначе говоря, это близкие, но не совпадающие понятия. Нечто новое может и не быть актуальным, то есть не отвечать запросам времени. Но и актуальное не всегда отличается новизной, ему присуща скорее злободневность.

Сочетание новизны и актуальности — важные характеристики предмета, темы исследования и тем более его результата. Как правило, такое сочетание гарантирует признание научных достижений в научном сообществе, без которого наука не может развиваться и утрачивает свой динамизм.

Объект и предмет исследования. Определение понятий объекта и предмета научного исследования — сложная теоретическая проблема, которая ещё не нашла окончательного решения в науковедении. Равным образом ещё не устоялись общепризнанные формализованные подходы к разграничению понятий «объект исследования» и «предмет исследования».

При первом приближении под объектом исследования можно было бы понимать один из элементов предметной области исследования, представляющий для исследователя наибольший интерес. В такой форме рассматриваемые термины в большей степени соответствовали бы требованиям системного подхода, когда предмет выступает в качестве системы, а объект — в качестве её элемента или подсистемы. Однако в практике выполнения научных исследований сложились свои традиции. Здесь объект и предмет исследования соотносятся между собой как общее и частное соответственно. Таким образом, предмет исследования находится в рамках объекта исследования.

Объект и предмет исследования — это определённая реальность, на которую направлено исследование. Определение объекта и предмета является первым шагом в разработке программы исследования. Объект исследования может изучаться в ракурсе различных аспектов. Разработка программы исследования как раз и направлена на фиксацию определённого угла зрения, под которым может рассматриваться объект. При выполнении конкретной научной работы выделяют определённые стороны, свойства, характеристики, особенности, отношения объекта, которые представляют интерес в плане изучения данной проблемы. Иными словами, выделяется *предмет* исследования.

Объект исследования — это целостный фрагмент объективной, субъективной, виртуальной или смешанной реальности в природе или в обществе (элемент окружающей действительности, явление, живая система, среда, процесс, закономерность, факт, идея, познание, сознание), выбранный исследователем для научного восприятия, познания, объяснения и представления в науке для упорядочения, подтверждения или получения новых знаний. Как правило, название объекта исследования содержится в ответе на вопрос «что рассматривается?».

Предмет исследования — сформированный образ или сторона объекта исследования (особая проблема), отражающая элемент, аспект, черту, признак или характеристику объекта, на который направлена исследовательская деятельность. Обычно название предмета исследования содержится в ответе на вопрос «что изучается?». В состав предмета исследования может войти и инструмент получения нового научного знания об объекте исследования, если он обладает существенными признаками новизны.

Под *предметно-объектной областью* исследования подразумевают оба эти понятия — «предмет исследования» и «объект исследования», отражая суть того и иного, а равно принятые в практике научных исследований особенности их соотношения и взаимосвязи.

Выдвижение научной гипотезы. Научная гипотеза является формой предварительного объяснения научной проблемы (задачи), на основе которой в последующем осуществляется научный поиск, производится

сбор и анализ фактов, подтверждаются или опровергаются заключения и прогнозы. Как первоначально обоснованная форма ответа, она проверяется, обосновывается до степени достоверно истинного научного знания либо отбрасывается как ложная.

Гипотеза представляет собой аппарат предварительного объяснения новых научных проблем, не имевших аналогов решения в прошлом. Это касается и точных наук, поскольку, чтобы построить математическую модель, необходимы первоначальные предположения и допущения; гипотетическая математическая модель в процессе её проверки и корректировки может в итоге сильно измениться.

Гипотеза является средством объяснения новых фактов, которые не могут быть объяснены с помощью имеющегося объёма накопленных знаний. Даже если для этого использовать метод проб и ошибок, то наличие научной гипотезы поможет сократить количество этих проб и избавиться от многих ошибок. Наличие научной гипотезы выполняет функцию целеполагания в научном исследовании.

Предположение в гипотезе вырастает из многообразного фактического материала, в то время как *догадка* делается без достаточного основания. В то же время гипотеза имеет вероятностный характер, поскольку её истинность ещё не подтверждена. Это подтверждение осуществляется в ходе исследования. Предположение направлено на то, чтобы доказать реальное существование предполагаемого. Именно поэтому предположение способствует обнаружению новых фактов. В этом проявляется одна из важных гносеологических функций предположения в гипотезе.

Структура гипотезы включает основание и формируемое на этой основе вероятное заключение. *Основание* — это посылки, на которых строятся первоначальные суждения (эмпирические данные, факты, теоретические суждения). *Заключение* — это предположение, основанное на посылках.

Рабочие гипотезы представляют собой первоначальные, объясняющие проблему предположения. *Универсальные гипотезы* — это предположения о том, что исследуемые свойства или закономерности распространяются на все или подавляющее большинство случаев. *Частные гипотезы* — предположения, касающиеся специфических явлений и отдельных случаев. Частные гипотезы являются основой для формулирования универсальных гипотез.

Основными *требованиями к гипотезам* являются: 1) обоснованность (законы, теории, принципы, модели); 2) логичность (однозначность толкования); 3) совместимость с существующим научным знанием (сложившаяся система науки); 4) проверяемость (наблюдения, факты, методы).

Гипотеза может касаться исследования ненаблюдаемых явлений и процессов, поэтому её проверяемость может строиться на аналогиях, косвенных признаках и фактах. Для проверки многих абстрактных гипотез необходима сложная техника измерения, дорогостоящие и сложные в инженерном отношении системы наблюдений. Существуют и *непроверяемые гипотезы*, например, универсальные философские, социальные и математические гипотезы, не допускающие эмпирической проверки их следствий вообще. Они могут конкретизировать проблему и указывать направление поиска.

Рабочая гипотеза позволяет: 1) определить основные направления деятельности исследователя, 2) избежать хаотичности исследования, 3) целенаправленно систематизировать накапливаемую информацию, 4) избежать неопределённости научных результатов в будущем.

Выдвижение гипотез может осуществляться на базе дедукции или индукции. Обоснование дедуктивной гипотезы создаёт обобщающее положение, вследствие которого можно сделать выводы о связях отдельных явлений. Для индуктивной гипотезы характерно выражение отдельных фактов, на основе которых сделаны обобщающие выводы. *Построение научной гипотезы* — это выдвижение предположения о разрешении противоречия в науке, вероятность которого достаточно высока и в значительной степени обоснована. Построение гипотезы в процессе переработки информации об изучаемом явлении осуществляется в форме логических умозаключений о причинно-следственных связях.

Подтверждение гипотезы осуществляется исключительно для того, чтобы удостовериться в истинности выдвинутого предположения. Центральным звеном основания являются факты. Проверка и подтверждение гипотезы включает в себя: 1) поиск достаточных фактов; 2) верификацию следствий; 3) обнаружение объекта, основного содержания гипотезы; 4) дедуктивное выведение (доказательство) гипотезы из аксиом, теории, закона и т.д.

Обоснование истинности нового научного знания во многом зависит от его специфики, профильной направленности, практического соответствия. Но для любых гипотез необходимо проводить три общих вида обоснования: теоретическое, логическое и эмпирическое.

Теоретическое обоснование — проверка соответствия ключевым принципам научно-предметной сферы. Новое знание должно быть верифицируемым, соответствовать категориальному аппарату и базовым задачам той или иной сферы научного познания.

Логическое обоснование — соответствие нормам формально-логического мышления. Нужно соблюсти принцип непротиворечивости, применить для обоснования методы индуктивного и дедуктивного познания.

Эмпирическое обоснование — практическая, экспериментальная, лабораторная проверка. Для разных видов научного знания предполагаются специфические методы эксперимента.

Для подтверждения (опровержения) гипотезы необходимо соблюсти правила логики. Так, заключение (тезис или антитезис) должно быть точным и ясным, неизменным в процессе исследования. В качестве оснований (аргументов) принимаются только истинные факты, уже установленные ранее.

Аргументация должна быть достаточной для формулирования окончательного заключения. Если проверка показывает, что поставленное учёным предположительное утверждение соответствует действительности, гипотеза превращается в научную теорию, которая требует дальнейшего изучения.

Опровержение гипотезы — логический процесс обоснования ложности её заключения путём фальсификации, то есть установления несоответствия фактических данных вытекающим из гипотезы следствиям, иначе говоря, установления ложности следствия. Другим способом опровержения гипотезы может служить доказательство следствия, противоположного следствию принятой гипотезы (антитезиса). При этом данное суждение, находящееся в отношении противоречия к следствию принятой гипотезы, доказывается самостоятельно. Доказанная истинность антитезиса означает ложность исходного следствия. В ряде случаев проще доказывать не ложность тезиса, а ложность оснований, с помощью которых он доказывается, что есть, по сути, доказательство отсутствия логической связи суждения с основанием.

Литература

Основная

1. *Афанасьев, В. В.* Методология и методы научного исследования : учебник [для вузов] / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 163 с.
2. *Дрецинский, В. А.* Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрецинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.

Дополнительная

1. *Огурцов, А. Н.* Основы научных исследований : учебно-методическое пособие / А. Н. Огурцов. — Харьков : НТУ «ХПИ», 2008. — 178 с.
2. *Пономарев, А. Б.* Методология научных исследований : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. — Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. — 186 с.

ТЕМА № 9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Лекция

Документальные источники научной информации. Виды изданий, обеспечивающих научную работу. Электронные источники научной информации. Библиотечные каталоги. Методы обработки и хранения информации.

План семинара

1. Научная информация и её источники.
2. Научные, учебные, справочные и информационные издания.
3. Виды библиотечных каталогов.
4. Методы обработки и хранения информации.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Раскрыть возможные основания классификации изданий, привести примеры.
2. Перечислить основные функции главных учреждений, входящих в государственную систему научно-технической информации.
3. Подобрать несколько примеров научных справочных и научных информационных изданий по одному из направлений подготовки.
4. Раскрыть направления использования баз данных и Интернета в научных исследованиях. Привести примеры уникальных идентификаторов.
5. Объяснить назначение и расшифровать УДК и ББК из нескольких научных и учебных изданий.
6. Охарактеризовать разные уровни обработки научной информации.

Практическая работа:

«Работа в электронно-библиотечной системе»

Изучить теоретический материал по теме практической работы и после консультации с преподавателем выполнить следующие задания:

1. Получить (обновить) доступ к действующим электронно-библиотечным системам (ЭБС) университета, познакомиться с их возможностями и правилами работы.

2. Перед началом поиска источников информации рекомендуется ознакомиться с видеоматериалом «Работа с каталогом. Библиографическое описание учебников и курсов» в ЭБС;
3. Изучить систему учебных изданий по одной из дисциплин (табл. 9.1) и подобрать в ЭБС источники информации, соответствующие основным типам изданий.
4. Составить библиографический список (см. справку) учебных изданий, включающий не менее десяти различных источников. Оформление библиографических описаний в списке подавать в том виде, в котором они представлены в ЭБС.
5. Используя таблицу А.1 (приложение А), отнести каждый источник из составленного библиографического списка к одному из видов вузовских изданий.
6. Сделать вывод об уровне обеспеченности выбранной дисциплины основными типами учебных изданий. Указать на недостающие виды изданий.

Таблица 9.1 - Система учебных изданий по дисциплине

№ п/п	Типы изданий	Виды изданий
1.	Обучающие	Учебники, учебные пособия, конспекты лекций
2.	Учебно-методические	Методические указания и руководства
3.	Вспомогательные	Практикумы, сборники задач и упражнений, хрестоматии, книги для чтения
4.	Программно-методические	Учебные планы и программы

Практическое задание

Используя доступные библиотечные фонды, провести обзор периодических изданий и составить библиографический список (см. справку), включающий не менее десяти библиографических описаний научных статей по теме курсовой или выпускной квалификационной работы. Библиографические описания источников оформить по образцу (приложение Б) согласно установленным требованиям.

Справка

Библиографический список — обязательный элемент библиографического аппарата, который содержит перечень всех источников, использованных при выполнении работы, и помещается после заключения. Такой список отражает творческую работу автора и позволяет судить об актуальности, новизне и степени фундаментальности проведённого исследования.

Используются следующие способы группировки источников в библиографических списках: 1) алфавитный, 2) хронологический, 3) тематический, 4) по видам изданий. В заглавии библиографических списков используют слово «Список» («Список ... литературы», «Библиографический список...»). Оформление списка и библиографического описания должно соответствовать государственным стандартам:

- ГОСТ 7.0.80–2023 «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ 7.0.108–2022 «Библиографические ссылки на электронные документы, размещённые в информационно-телекоммуникационных сетях. Общие требования к составлению и оформлению»;
- ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ Р 7.0.12–2011 «Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила»;
- ГОСТ Р 7.11–2004 «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках».

Содержание темы

Документальные источники научной информации. Успешное проведение научных исследований в значительной степени зависит от своевременного и полного их обеспечения информацией о современных достижениях науки и техники, а также от эффективного использования полученной информации. Для этих целей научное сообщество сформировало разветвлённую сеть источников информации, организовало её структуру, систему поиска, представления данных и коммуникаций. В то же время многообразие источников научной информации может создавать значительные затруднения для начинающих исследователей в правильном подборе, обработке, хранении информации и оценке её качества.

Информация — это сообщение, совокупность данных или сведения, рассматриваемые в контексте их содержания, структурной организации, динамики процессов создания, передачи, восприятия, использования, репрезентации, анализа и хранения. Информация предполагает наличие: 1) источника (носителя); 2) получателя; 3) передающей среды (канала связи).

Под *носителем информации* понимают любой объект физического мира или структурную среду, которая умеет записывать, хранить, считывать и передавать данные. Носителем информации являются сигналы — материальные процессы, интерпретируемые получателем информации как знаки, наделённые некоторым значением. Для получения информации недостаточно регистрации принятого сигнала, нужно также интерпретировать его значение, поэтому для разных получателей одно и то же сообщение может нести разную информацию. В качестве материальных

носителей информации могут выступать различные предметы (артефакты); печатные, магнитные (бобины, кассеты), оптические (диски), полупроводниковые (твёрдотельные накопители, флеш-память) носители; изобразительные материалы, фотоматериалы и др.

С сер. XX в. понятие информации стало одной из исходных общенаучных категорий, что связано с развитием информатики, кибернетики, теории информации и с распространением компьютерной техники. *Информатика* — специальная наука, изучающая структуру и свойства научной информации, а также вопросы, связанные с её сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием в различных сферах деятельности.

Научная информация — это получаемая в процессе познания логическая информация, которая адекватно отображает закономерности объективного мира и используется в общественно-исторической практике. Вся получаемая в научно-исследовательской деятельности информация делится на первичную и вторичную. *Первичная информация* может быть получена только в результате непосредственных исследований: наблюдения, эксперимента, опроса. *Вторичная информация* представляет собой научные сведения, зафиксированные в литературных и иных источниках информации.

Под *источником научной информации*, в первую очередь, понимают документ, содержащий какие-либо сведения. *Документ* — это материальный объект, содержащий информацию в определённом образом закреплённом виде (текстовом, графическом, аудиовизуальном), предназначенный для её хранения, использования и передачи. К документам, прежде всего, относятся: 1) издания, являющиеся основным источником информации; 2) различного рода неопубликованные источники информации.

Издание — это документ, предназначенный для распространения содержащейся в нём информации, прошедший редакционно-издательскую обработку, полученный методом печати или тиснения, полиграфически самостоятельно оформленный, имеющий выходные сведения. Неопубликованные документы, в отличие от изданий, не рассчитаны на широкое и многократное использование, находятся в виде рукописей либо тиражируются в небольшом количестве.

Все документальные источники научной информации также делятся на первичные и вторичные. *Первичные документы* содержат исходную информацию, непосредственные результаты научных исследований (монографии, сборники научных трудов, авторефераты диссертаций), *вторичные документы* — результат аналитической и логической переработки первичных документов (справочные, информационные, библиографические издания).

Классификация изданий ведётся по различным основаниям: 1) по целевому назначению (официальное, научное, учебное, справочное); 2) по уровню доступа (открытое; для служебного пользования; закрытое, с санкционированным доступом); 3) по степени аналитико-синтетической переработки информации (информационное, библиографическое, реферативное, обзорное); 4) по оформлению (книжное, журнальное, газетное, листовое); 5) по знаковой природе информации (текстовое, нотное, картографическое, изобразительное); 6) по объёму (книга, брошюра, листовка); 7) по периодичности (периодическое, сериальное, продолжающееся, непериодическое); 8) по составу текста (моноиздание, сборник); 9) по структуре (однотомное, многотомное, серия; собрание сочинений, избранные труды).

По российскому законодательству под *периодическим печатным изданием* понимается газета, журнал, альманах, бюллетень, иное издание, имеющее постоянное название, текущий номер и выходящее в свет не реже одного раза в год. *Сериальное издание* — это издание, выходящее в течение времени, продолжительность которого заранее не установлена. *Продолжающееся издание* — это сериальное издание, выходящее через неопределённые промежутки времени, по мере накопления материала, не повторяющимися по содержанию, однотипно оформленными, нумерованными и (или) датированными выпусками (томами), имеющими общее заглавие.

Основными видами *непериодических изданий* являются: 1) книга — книжное издание объёмом свыше 48 страниц; 2) брошюра — книжное издание объёмом более 4, но не более 48 страниц; 3) листовка — в издательском деле — листовое издание объёмом до 4 страниц.

Поскольку многие материалы не подлежат печати (опубликованию), существует система информации непубликуемых исследовательских и других работ. К *непубликуемым материалам* относятся депонированные рукописи, препринты, диссертации, отчёты, переводы, обзорно-аналитические материалы. Так, *депонированная рукопись* может представлять собой монографию, статью или доклад, которые по определённым соображениям не публикуются либо сроки их возможной публикации могут влиять на ценность и приоритетность содержащихся в них сведений.

Современная *система информационного обеспечения* научных исследований характеризуется многообразием информации и массовостью информационных источников, дублированием научной информации в различных изданиях. Сбор и предоставление вторичной научной информации осуществляется через следующие структуры: 1) международные, национальные и региональные информационные центры; 2) государственные библиотеки; 3) государственные, региональные и отраслевые институты, центры, службы и бюро научно-

технической информации; 4) научно-исследовательские и образовательные учреждения, научно-производственные объединения; 5) общественные информационные структуры; 6) средства массовой информации.

В Российской Федерации создана и функционирует *система государственных источников информации*. К ней относятся институты, центры и службы научно-технической информации (НТИ), объединяемые в государственную систему научно-технической информации (ГСНТИ), которая осуществляет сбор, хранение и обработку отечественных и зарубежных источников НТИ, ведение информационных фондов, баз и банков данных, а также информационное обслуживание на их основе. Организации ГСНТИ выпускают специальные информационные издания (каталоги), в сжатой форме включающие сведения о публикациях в печати, их краткий обзор и содержание.

- Всероссийский институт научно-технической информации (ВИНИТИ) РАН — это крупнейший научно-информационный и аналитический центр России, обеспечивающий с 1952 г. российское и мировое сообщество научно-технической информацией по проблемам точных, естественных и технических наук.
- Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН сосредоточил все виды библиотечной и информационной работы с документами и все виды информационного и библиотечного обслуживания отдельных учёных и исследовательских коллективов.
- Информационно-издательский центр «Патент» — правопреемник Всероссийского научно-исследовательского института патентной информации (ВНИИПИ), осуществляющий поиск и обработку необходимой патентной информации, издаёт реферативный журнал «Изобретения стран мира».
- Российский институт стандартизации (РСТ) осуществляет официальное опубликование документов по стандартизации, утверждённых Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, обеспечивает формирование, ведение и предоставление документов Федерального информационного фонда стандартов.

Кроме рассмотренных выше государственных структур, существуют региональные и отраслевые источники информации. Источники информации отдельных учреждений и организаций представляют собой автоматизированные информационно-поисковые системы, базы и банки данных, справочно-информационные системы, библиотеки.

Виды изданий, обеспечивающих научную работу. Необходимость постоянной работы учёных с литературой обусловила создание научных библиотек в каждом научном и образовательном учреждении. Научные публикации являются основным источником информации для

исследователей. Остановимся на изданиях, из которых в первую очередь черпается необходимая для научно-исследовательской работы информация. Это научные, учебные, справочные и информационные издания.

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

- Монография — научное или научно-популярное книжное издание, содержащее полное и всестороннее исследование одной проблемы или темы и принадлежащее одному или нескольким авторам.
- Автореферат диссертации — научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведённого им исследования, представляемого на соискание учёной степени.
- Научный журнал — периодическое, как правило, рецензируемое издание (печатное или электронное), относящееся к научной литературе и являющееся одним из основных источников научной информации.
- Препринт — научное издание (вид научной публикации), содержащее материалы предварительного характера, опубликованные до выхода в свет издания, в котором они могут быть помещены. Препринты могут размещаться на специализированных площадках (онлайн-архив или репозиторий) с открытым доступом без предварительного рецензирования. Это может быть база данных, черновой вариант научного текста (статья, доклад, рецензия), описание экспериментов, отчёт о результатах, в том числе негативных.
- Сборник научных трудов — сборник, содержащий исследовательские материалы научных обществ, научно-исследовательских и образовательных учреждений.
- Материалы научной конференции — научный неперiodический сборник, содержащий итоги научной конференции (программу, доклады, рекомендации, решения).
- Тезисы докладов научной конференции — научный неперiodический сборник, содержащий опубликованные до начала конференции материалы предварительного характера (аннотации, рефераты, тезисы докладов или сообщений).
- Научно-популярное издание — издание, содержащее сведения о теоретических и экспериментальных исследованиях в области науки, культуры и техники, изложенные в форме, доступной читателю, не являющемуся специалистом.

Учебное издание содержит систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для

преподавания и изучения, и рассчитано на учащихся разного возраста и ступени обучения.

- Учебник — учебно-теоретическое издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины, её раздела или части, соответствующее учебной программе и официально утверждённое в качестве учебника. Учебники содержат базовую информацию по учебным дисциплинам и адаптированы для восприятия учащихся соответствующей ступени обучения.
- Учебное пособие — это учебно-теоретическое издание, дополняющее или частично заменяющее учебник и официально утверждённое в качестве учебного пособия. Принципиальное отличие между учебником и учебным пособием в соответствии содержания образовательному стандарту (программе учебной дисциплины). Учебное пособие может соответствовать ей не полностью.
- Учебно-методическое пособие — это учебное издание, дополняющее или частично заменяющее учебник, а также содержащее материалы по методике преподавания учебной дисциплины или по методике воспитания. Отличительная особенность данного вида издания — теоретический материал дополняется информативной частью прикладного характера. Помимо теоретического материала, может содержать методические указания, рекомендации, список задач, заданий для самостоятельной работы, самопроверки, образцы решений. Ориентировано на изучение дисциплин, предполагающих большой объём самостоятельной работы.
- Практикум — учебно-практическое издание, предназначенное для закрепления пройденного материала и проверки знаний различными методами. Содержит практические задания и упражнения, способствующие усвоению пройденного.
- Хрестоматия — это учебно-практическое издание, содержащее систематически подобранные научные, официальные, литературно-художественные и иные произведения или отрывки из них, составляющие объект изучения учебной дисциплины. Хрестоматия способствует усвоению, закреплению пройденного материала, дополняет и расширяет знания учащихся.

Справочное издание — издание, содержащее краткие сведения научного или прикладного характера, расположенные в порядке, удобном для их быстрого поиска, не предназначенное для сплошного чтения. Основное преимущество справочных изданий в том, что они позволяют в сжатой форме быстро получить знания о любом понятии, событии, персоналии.

- Энциклопедия — это однотомное или многотомное справочное издание, содержащее в обобщённом виде основные сведения по

отраслям знания и практической деятельности, изложенные в виде кратких статей, которые приводятся в алфавитном или систематическом порядке. Различают универсальные, отраслевые и тематические энциклопедии.

- Справочник — это издание, содержащее краткие сведения научного или прикладного характера, расположенные в порядке, удобном для их быстрого поиска. Справочники бывают научными, учебными, производственно-практическими, популярными.
- Словарь — это справочное издание, содержащее перечень слов, расположенных по определённому принципу (например, по алфавиту), с теми или иными объяснениями. Самую большую группу составляют лингвистические словари, которые бывают одноязычными, двуязычными, многоязычными и переводными. Среди одноязычных словарей бывают фразеологические, орфографические, орфоэпические, грамматические, синонимические и др.
- Энциклопедический словарь — содержит определения понятий и терминов по различным отраслям знаний, кратко раскрывает суть исторических фактов, знакомит с выдающимися деятелями науки, литературы, искусства, а также включает в свой состав объяснения имён собственных (географических названий, учреждений и т.п.). Как правило, энциклопедические словари отличаются от энциклопедий степенью развёрнутости материала, статьи в них менее подробны.
- Путеводитель — краткое справочное издание с описанием географических, историко-художественных и других сведений о стране, городе, местных достопримечательностях, путях сообщения и т.п. Литературный путеводитель, например, представляет собой систематически расположенный перечень произведений по литературе определённого жанра, периода и т.д.

Информационное издание — издание, содержащее систематизированные сведения о документах (опубликованных, неопубликованных, непубликуемых) либо результат анализа и обобщения сведений, представленных в первоисточниках, выпускаемое организацией, осуществляющей научно-информационную деятельность, в том числе органами научно-технической информации (НТИ). Эти издания могут быть библиографическими, реферативными, обзорными.

- Библиографическое издание предназначено для ознакомления специалистов с тем, что издано, и выполняет две функции: сигнальную (оповещение о появлении документа) и содержательную, или адресную (сообщает сведения, по которым можно найти документ: автор, название, издательство, вид издания, количество страниц и др.). Такие издания служат основой

составления библиографических указателей и библиографических списков, которые выпускаются Российской государственной библиотекой, Государственной публичной научно-технической библиотекой, Всероссийской книжной палатой и др.

- Реферативное издание — это информационное издание, содержащее упорядоченную совокупность библиографических записей, включающих рефераты. К ним относятся реферативные журналы, реферативные сборники, информационные листки и экспресс-информация. Наиболее крупным библиографическим указателем является Реферативный журнал ВИНТИ.
- Обзорное издание обобщает и систематизирует сведения по областям знаний, раскрывает содержание публикаций, опубликованных за один-три года. Обзорное электронное издание по технике и естествознанию ВИНТИ «Итоги науки и техники» в каждом выпуске содержит список литературы с указанием номера реферата, а также концентрированную обзорную информацию о содержании публикации. В отличие от библиографических указателей, обзорные издания представляют исследователю проблемно-ориентированные и критически оценённые сведения, содержащиеся в публикациях различного характера (монографиях, учебниках, отчётах). Они ориентированы на информационное обеспечение научно-исследовательских работ, а также указание наиболее перспективных направлений научного поиска.

Электронные источники научной информации. По форме представления все источники научной информации можно разделить на собственно документальные источники (книга, журнал, рукопись) и их электронные версии. К *электронным источникам информации* относят электронные базы, глобальные информационные сети, в том числе Интернет, а также иную информацию, распространяемую в электронном виде на различных носителях. Кроме того, к электронным источникам информации можно отнести радио- и телевидение.

В зависимости от режима доступа электронные источники информации делятся на *источники локального доступа* (с информацией, зафиксированной на отдельном физическом носителе, который должен быть помещён пользователем в компьютер) и *источники удалённого доступа* (с информацией на жёстком диске либо размещённой в информационных сетях).

К *электронным источникам научной информации* относят: электронные версии научных журналов и других периодических изданий, электронные книги, компьютерные конференции, электронные библиотеки, электронные средства массовой информации и др.

Электронный научный журнал — ресурс, который предоставляет полные версии публикаций, а не только их содержание и резюме

отдельных статей. Среди электронных журналов можно выделить три группы: 1) параллельные, включающие идентичные электронные версии традиционных печатных изданий; 2) интегрированные, которые издаются в двух видах, дополняющих друг друга; 3) оригинальные, изданные только в электронном виде.

Электронная книга — книжное издание, доступное в электронной форме, состоящее из текста и изображений, читаемое на мониторе компьютера или другого электронного устройства. Это электронная версия изданной книги или книга, существующая без печатного эквивалента. Сегодня электронные книги становятся всё более распространённым источником научной информации, доступ к которому всегда возможен с рабочего места пользователя.

Электронная библиотека — информационная система (электронно-библиотечная система), включающая упорядоченную коллекцию разнородных электронных документов, в том числе журналов и книг, снабжённых средствами навигации и поиска, создаваемая и поддерживаемая оператором или организацией. Это среда управления мультимедийными материалами в электронной форме, организованная для обеспечения доступа к содержанию материалов, в том числе средствами навигации в интернет-пространстве.

Базы данных дают возможность накопления и хранения больших информационных массивов по мере развития и внедрения вычислительной техники и средств хранения информации. Базы данных подразделяются на две группы: 1) фактографические, содержащие сведения фактического характера и представляющие собой конечный продукт для пользователя; 2) библиографические, содержащие вторичную информацию, то есть сведения о публикациях. С понятием базы данных тесно связано понятие «банк данных».

Банк данных — это разновидность информационной системы для накопления больших объёмов относительно однородных, взаимосвязанных и изменчивых данных для их оперативного управления и многоцелевого использования. В состав банка входят базы данных и комплекс средств их создания и использования, в том числе программная система управления базами данных, языки, вычислительное оборудование, различные процедуры и методики.

Интернет занимает место одного из основных ресурсов для обеспечения научных исследований. По оперативности и полноте доступа к актуальной информации Интернет сегодня опережает другие способы её получения. Современное научное исследование без привлечения ресурсов сети Интернет уже не может быть достаточно полным. Эта сеть развивается и совершенствуется, её ресурсы постепенно расширяются и систематизируются, открывая новые возможности и горизонты для научного поиска.

Основные направления использования Интернета в научных исследованиях касаются его применения в качестве: 1) источника информации, 2) источника технологий по обработке информации, 3) коммуникативного ресурса. Перспективным является использование ресурсов Интернета в социальной и в экологической областях научного исследования, поскольку сегодня большие объёмы официальной информации стали доступными в сети для широкого круга общественности, в том числе научной.

Поиск необходимой для исследования информации в некотором смысле представляет собой научную деятельность. Пользуясь сетевыми ресурсами, исследователь получает уникальные возможности для самообразования, при этом активизируется познавательная функция, формируются информационная культура, навыки исследовательской и аналитической деятельности, а также умение самостоятельно принимать решения.

Необходимо отметить, что для получения новой научно-исследовательской информации Интернет в настоящее время используется всё ещё недостаточно эффективно. Это объясняется особенностями сложившейся информационно-библиографической культуры научного сообщества.

На основе сети Интернет возможно формирование открытой научно-образовательной среды, наполнять которую будут специалисты. Так, объединённые вычислительные, информационные и коммуникативные ресурсы могут сделать научные исследования более эффективными и информативными.

Библиотечные каталоги, их виды. Обращаясь к фондам библиотеки, пользователь получает разнообразную информацию, касающуюся интересующего направления или темы. Информационные ресурсы библиотеки многократно превосходят объём информационных запросов пользователей, поэтому существует проблема поиска и отбора информации, необходимой исследователю для решения поставленных задач. Для работы с источниками информации из фондов библиотеки применяются ресурсы справочно-библиографического характера, помогающие эффективно искать и обрабатывать большие массивы информации.

Библиотечные фонды представляют собой собрание произведений печати и других документов, формируемые библиотекой для общественного использования и всесторонне раскрываемые с помощью системы каталогов и картотек. Это один из основных разделов библиотековедения. Совокупность библиотечных фондов каждой страны является национальным достоянием и служит показателем её научно-информационного и культурного уровня.

Библиотечный каталог — это совокупность расположенных по определённым правилам библиографических записей на документы, раскрывающая состав и содержание фонда библиотеки или информационного центра. Библиотечный каталог может функционировать в карточной или машиночитаемой форме, на микроносителях, а также в форме книжного издания.

Библиографическая запись — элемент библиографической информации, фиксирующий в документальной форме сведения о документе, позволяющие его идентифицировать, раскрыть его состав и содержание в целях библиографического поиска. Библиографическая запись может включать в себя: 1) заголовок; 2) библиографическое описание; 3) средства индексирования и идентификации (классификационные индексы, предметные рубрики и ключевые слова; ISBN, ISSN, DOI и др.); 4) аннотацию; 5) реферат; 6) шифры хранения ресурса; 7) дату завершения обработки ресурса; 8) сведения служебного характера.

Библиографическое описание является основной частью библиографической записи. Оно содержит библиографические сведения о документе (информационном ресурсе), приведённые по определённым правилам (приложение Б) и являющиеся результатом аналитико-синтетической переработки информации. Требования к библиографическому описанию устанавливает ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Объектами составления библиографического описания являются все виды опубликованных, депонированных и неопубликованных документов на любых носителях. Источником информации для составления библиографического описания является документ в целом. Библиографические сведения указывают в описании в том виде, в каком они даны в источнике информации.

Библиографическое описание выполняет следующие функции: 1) идентификационная (обнаружение тождества документов); 2) информационная (раскрытие содержания и назначения произведения); 3) поисковая (выбор документа); 4) учётно-регистрационная; 5) организационная (определение формальных признаков документа).

Все информационные источники научной информации имеют единую систему классификации и кодирования информации, формализации описания литературных и иных источников. Для этого используются унифицированный десятичный классификатор (УДК) тематики научной информации и библиотечный классификатор (ББК), обеспечивающие кодирование информации статьи или книги.

Универсальная десятичная классификация (УДК) представляет собою систему классификации информации, которая используется для

упорядочивания и систематизации научных знаний в различных областях. Она помогает в поиске и структуризации информации в связи с развитием науки и технологий. УДК определяет систему организации произведений науки, литературы и искусства, учебных программ, библиотечных коллекций.

Библиотечно-библиографическая классификация (ББК) — система отечественной библиотечной классификации изданий, применяемая во многих странах мира. ББК предназначена для организации библиотечных фондов, каталогов и картотек. ГОСТ Р 7.0.4–2006 «Издания. Выходные сведения» требует ставить индекс ББК на обороте титульного листа в верхнем левом углу под индексом УДК (отдельной строкой) и в макете аннотированной каталожной карточки. Универсальные системы классификации различных изданий предназначены не только для организации библиотечных фондов, но и для автоматизации поиска изданий по узкоспециальной тематике.

Уникальные идентификаторы для поиска научных публикаций в практике последних лет свелись к двум основным: ISBN (International Standard Book Number) для отдельных книг и DOI (Digital object identifier) для любых изданий или их частей. В будущем DOI как прямой и наиболее универсальный идентификатор, вероятно, заместит ISBN.

Номера ISBN издателям выдают уполномоченные организации — национальные агентства. В нашей стране это Российская книжная палата. ISBN для всех научных изданий — фактически обязательный атрибут. Периодическим изданиям вместо ISBN присваивается серийный номер — ISSN. Поиск по ISBN доступен во всех наукометрических и информационных системах, индексирующих метаданные о книгах.

DOI предназначен для устойчивого различения любых цифровых (и не только) объектов: книг, журналов, статей, видео, аудио и т.д. Отдельные DOI могут быть присвоены журналу, статье и таблице в нём. Это устойчивый адрес, который ведёт на страницу расположения объекта, даже при изменении URL издателя. Получение DOI обеспечивает система регистрационных агентств, с которыми работают издательства или посредники, например, eLIBRARY.

Алфавитный каталог представляет собою тип вспомогательного справочного ресурса библиотеки, основная функция которого — информирование о том, имеется ли конкретное произведение печати или другой документ в фонде библиотеки; какие произведения определённого автора (индивидуального или коллективного) можно найти в библиотеке.

Все карточки в алфавитном каталоге расставлены в едином алфавите фамилий авторов и заглавий книг (если авторов более трёх или книга издана под заглавием), независимо от их содержания. Специфика построения каталога позволяет собрать в одном месте все произведения одного автора. Ценное свойство алфавитного каталога — простота работы

с ним в случае, если известен автор или заглавие. Тогда очень легко найти карточку в алфавитном каталоге и заполнить требование на литературу.

Предметный каталог — это каталог, в котором библиографические записи располагаются в алфавитном порядке предметных рубрик. Он раскрывает содержание фонда и обеспечивает простой и оперативный поиск по конкретному вопросу, об отдельном предмете и близких предметах. Пользоваться предметным каталогом нужно как энциклопедическим словарём.

Систематический каталог — это библиотечный каталог, в котором библиографические записи располагаются по отраслям знания в соответствии с определённой системой классификации документов. Материал располагается в логической последовательности от общего к частному. Поэтому поиск литературы в систематическом каталоге является многоступенчатым: сначала нужна отрасль знания, затем конкретный запрос, а потом источник. К систематическому каталогу обращаются, когда необходимо: 1) подобрать литературу по определённому вопросу, теме, отрасли знания; 2) произвести поиск книги, если неизвестны точное заглавие или фамилия автора.

Алфавитно-предметный указатель (АПУ) — вспомогательный аппарат к систематическому каталогу, представляющий перечень предметных рубрик, раскрывающих содержание представленных в систематическом каталоге документов с указанием соответствующих классификационных индексов. АПУ сокращает путь поиска литературы в каталоге, включает в себя предметные рубрики на литературу, имеющуюся в библиотеке, раскрывает содержание библиотечного фонда. АПУ постоянно пополняется. Предметные рубрики составляются одновременно с систематизацией книг. На каждой карточке АПУ записывается предметная рубрика и классификационный индекс соответствующего раздела систематического каталога. Карты в АПУ расставляют по алфавиту, оформляют каталожными разделителями с боковыми выступами, на которых указывают буквы и слоги.

Электронный библиотечный каталог (ЭБК) — совокупность программных и аппаратных средств по обеспечению деятельности библиотеки по заказу, каталогизации, поиску, выдаче книг, решения различных задач по отчётности и книгообеспеченности читателей как в локальной вычислительной сети, так и через Интернет.

В настоящее время ЭБК на деле превратились в мощные *автоматизированные библиотечные информационные системы (АБИС)* по обеспечению работы библиотек и выполняют широкий круг задач. Пользователь через web-сопряжение обычно знакомится с собственно библиотечным каталогом в электронном виде, позволяющим быстро найти и заказать к выдаче интересующие издания. При этом каждый читатель

обычно видит лишь часть возможностей ЭБК в зависимости от того, какие задачи решаются им с помощью этого каталога.

Сотрудники отдела комплектования применяют программы ЭБК для исследования книгообеспеченности (например, учебного процесса), заказа новых изданий, продолжения подписки, каталогизации и регистрации новых поступлений, различных видов отчётности. Сотрудники отдела выдачи ведут с помощью ЭБК картотеку читателей, получают и обрабатывают заказы на литературу, свои задачи решает и руководство библиотеки.

Методы обработки и хранения информации. *Первичный поиск* научной информации целесообразно начинать с информационных изданий, которые, в отличие от библиографических изданий, оперируют не только сведениями о самом источнике, но и фактами, идеями, содержащимися в нём. Это позволяет определить границы дальнейшего информационного поиска.

Следующим шагом будет ознакомление с подобранными информационными источниками (монографиями, диссертациями, статьями, научными отчётами), в ходе которого производится *сбор научных фактов*. На их основе можно выявить закономерности, вывести законы, разработать теоретические положения. Следует быть объективным: многие новые научные факты могут быть необычными для первого восприятия, недостаточно доступно раскрытыми и объяснёнными авторами.

При поиске научной информации исследователю следует стремиться получить наиболее *достоверные сведения*, что зависит от авторитетности источника и характера самой информации. К числу наиболее достоверных источников следует отнести описания изобретений, официальные издания государственных органов и организаций. Высокой степенью достоверности обладают учебники, учебные пособия, монографии, в которых публикуются результаты научной работы коллективов, авторитетных учёных. Такие издания подлежат рецензированию и экспертизе учёных советов, кафедр, других научных подразделений.

Особую ценность имеют научно-технические статьи, в которых излагаются результаты завершённых исследований и приводятся сведения об их реализации, внедрении в практику, полученном при этом экономическом или производственном эффекте. Такие публикации не только обладают достоверностью фактов, положений, но и представляют большой научно-практический интерес.

Достоверность научной информации зависит не только от характера её источника, но и от профессионального уровня и научного авторитета её авторов. В первую очередь следует изучать труды наиболее известных в данной научной отрасли исследовательских организаций и учёных.

Обработка научной информации осуществляется на двух уровнях: 1) путём методов цитирования, группирования, классификации, типологизации; 2) с применением редактирования, агрегирования и преобразования данных в новую форму.

Цитирование позволяет использовать в научной работе заимствованные результаты других исследований, дословные выдержки из текста или высказывания. Метод цитирования используется для раскрытия темы своего научного труда, подтверждения полученных результатов, представления основных положений и гипотез, повышения качества работы в целом. Цитаты позволяют анализировать противоречивые положения, развивать взгляды предшественников или синтезировать новые идеи. Прямые цитаты берутся в кавычки, обязательна ссылка на первоисточник.

Группирование — метод, заключающийся в объединении рассматриваемого материала (сведения, данные, факты) в группы по отдельным признакам. Группирование предметов или явлений по определённой системе называют *классификацией*. Это более строгое иерархическое построение на основе анализа данных и последующего синтеза — построения системы.

Более сложной классификацией является *типологизация* — распределение предметов или явлений по группам, представляющее соотношение между различными их типами. Отличие типологии от классификации в том, что типология допускает существование таких явлений, которые не соответствуют ни одному из выбранных критериев. Типология представляет собой обобщение и превосходит классификацию своей универсальностью.

Научная работа не может ограничиваться использованием методов обработки научной информации первого уровня. Информация требует не только систематизации, но и переработки с последующим обобщением и репрезентацией.

Редактирование — метод обработки научной информации, применяемый для исправления и сокращения текста в тех случаях, когда нужно в сжатой форме сформулировать мысль, аккумулирующую данные нескольких источников, либо когда прямое цитирование первоисточника достаточно громоздко.

Агрегирование данных — процесс сбора, обработки и представления информации в окончательном виде. Агрегирование в основном выполняется для научных исследований, статистического анализа, формирования отчётов выработки политики или управления.

Преобразование информации — метод обработки, предполагающий придание научной информации формы, удобной для использования в исследованиях. Изменение формы представления информации — это переход к другой форме, более удобной для восприятия, обработки,

хранения или передачи. Преобразование информации — целенаправленный процесс, в результате которого исходная информация может изменить свой вид, смысл, объём и породить новую информацию.

Непосредственно на рабочих местах исследователей, как правило, используются два способа обработки информации: 1) *централизованный* (все поступающие данные сосредотачиваются в одном информационном центре); 2) *децентрализованный* (система обработки информации происходит на месте). Децентрализованный способ обработки информации реализуется одним из двух методов — сетевым или автономным.

В условиях глобальной компьютеризации централизованный метод обработки информации более предпочтителен, поскольку вся обработанная информация может передаваться за счёт использования современных каналов связи, например, Интернета.

Существует много способов *хранения информации*. В наши дни предпочтение отдаётся электронным локальным архивам и облачным хранилищам. Обеспечение сохранности рабочих документов — сложный процесс. Чтобы определиться с методом хранения информации, необходимо понимать, как будут накапливаться данные. Выбор стратегии хранения информации определяет физическое состояние документов, возможное их использование в будущем и способность быстро находить нужную информацию. В науке не существует строгих правил расчёта сроков хранения данных.

Наиболее распространённым методом хранения данных остаётся использование *бумажных* носителей. Недостатки данного метода обусловлены свойствами носителя: бумага может выцветать, намокать, сгорать. К тому же при таком способе хранения требуется много места. Метод не является безопасным: часто доступ к бумагам получают посторонние лица.

Одним из традиционных методов хранения научной информации являются информационные *картотеки*, состоящие из специальных карточек — носителей информации, отображающих выходные данные источника, его основное содержание и комментарии исследователя.

Применение электронных технологий — наиболее прогрессивный способ хранения информации. Появление *электронных архивов* и их широкое использование позволяет автоматизировать многие процессы на предприятиях и в лабораториях, ускоряет работу с документами, поскольку на поиск затрачиваются считанные секунды. При этом совмещение бумажного и электронного хранения представляет собой наиболее надёжный и безопасный способ хранения важной и конфиденциальной информации в наши дни.

Литература

Основная

1. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник [и практикум для вузов] / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 390 с.
2. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрещинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.
3. Пономарев, А. Б. Методология научных исследований : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. — Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. — 186 с.

Дополнительная

1. Лукьянец, Н. Г. Основы научно-исследовательской деятельности студентов : материалы лекций : учебное пособие / Н. Г. Лукьянец. — Костанай : Костанайский филиал Челябинского гос. ун-та, 2018. — 210 с.
2. Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие [для бакалавров] / сост. В. В. Крючкова ; Донской ГАУ. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 212 с.
3. Сабитов, Р. А. Основы научных исследований : учебное пособие / Р. А. Сабитов. — Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2002. — 138 с.

ТЕМА № 10. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ ИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Лекция

Основы теории эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Внедрение результатов исследования. Эффективность научных исследований.

План семинара

1. Классификация экспериментов.
2. Методы обработки экспериментальных данных.
3. Основные статистические критерии.
4. Внедрение результатов научно-исследовательской работы.
5. Факторы экономической эффективности научных исследований.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Раскрыть главные элементы планирования эксперимента, необходимые для получения ожидаемых результатов и проверки гипотезы.
2. Представить преимущества и недостатки методов графической интерпретации результатов эксперимента.
3. Описать этапы внедрения результатов научно-исследовательской работы.
4. Сравнить критерии эффективности работы научно-исследовательской группы и отдельного научного сотрудника.
5. Обосновать необходимость официального установления прав на изобретение, полезную модель или промышленный образец для научного коллектива.

Практическая работа:

«Применение статистического критерия проверки гипотез»

Изучить теоретический материал по теме практической работы и после консультации с преподавателем произвести проверку гипотезы одного из научных исследований (1–3) по экологии человека. Для проверки применить соответствующий статистический критерий (Пирсона, Стьюдента или Фишера). Необходимые расчёты могут быть выполнены по алгоритмам, полученным у преподавателя.

1. При исследовании влияния курения на риск развития артериальной гипертензии (АГ) были отобраны две группы: в первую вошли 70 человек, ежедневно выкуривающих не менее одной пачки сигарет, во вторую — 80 некурящих такого же возраста. В первой группе у 40 человек отмечалось повышенное артериальное давление (АД). Во второй АГ наблюдалась у 32 человек. Соответственно, нормальное АД в группе курильщиков было у 30 человек ($70 - 40 = 30$) а в группе некурящих — у 48 ($80 - 32 = 48$). Необходимо сделать вывод, имеются ли статистически значимые различия между частотой лиц с повышенным АД среди курящих и некурящих?
2. Для изучения эффективности нового препарата железа были выбраны две группы пациентов с анемией. В первой группе пациенты в течение двух недель принимали новый препарат, а во второй группе получали плацебо. После этого было проведено измерение уровня гемоглобина в периферической крови. В первой группе средний уровень гемоглобина составил $115,4 \pm 1,2$ г/л, а во второй — $103,7 \pm 2,3$ г/л ($M \pm m$), сравниваемые совокупности имеют нормальное распределение. При этом численность первой группы составила 34, а второй — 40 пациентов. Необходимо сделать вывод о статистической значимости полученных различий и эффективности нового препарата железа.

3. Для изучения зависимости частоты рождения детей с врождёнными пороками развития (ВПР) от курения матери во время беременности были выбраны две группы беременных женщин, одна из которых — экспериментальная (80 женщин, куривших в первом триместре беременности), а вторая — группа сравнения (90 женщин, ведущих здоровый образ жизни). Число случаев ВПР плода в экспериментальной группе составило 10, в группе сравнения — 2. Необходимо сделать вывод о наличии прямой взаимосвязи курения и вероятности развития ВПР плода.

Практическая работа:

«Определение экономического эффекта НИР»

Изучить теоретический материал по теме практической работы и после консультации с преподавателем выполнить следующие задания:

1. Перед выполнением практической работы ознакомиться со справочным материалом (см. ниже).
2. Рассмотреть расчёт экономической эффективности применения бактериальных препаратов, повышающих продуктивность симбиоза, выполненный в рамках диссертационного исследования (см. главу 10.1) по агроэкологии.
3. Заполнить таблицу 10.1. «Экономическая эффективность применения бактериальных препаратов, модифицированных гомологичным лектином».
4. Сделать вывод об эффективности применения бактериальных препаратов на основе клубеньковых бактерий, в том числе модифицированных гомологичным лектином.

Таблица 10.1 - Экономическая эффективность применения бактериальных препаратов, модифицированных гомологичным лектином

Показатель	Единица измерения	Контроль	Применение инокуляции	Биопрепарат с лектином
Урожайность семян	ц/га	20,0		
Дополнительный урожай	ц/га	—		
Стоимость урожая	у.е./га			
Затраты на применение бактериальных препаратов	у.е./га	—	36,0	
Себестоимость производства	у.е./ц			
Чистая прибыль	у.е./га			
Рентабельность производства	%			

Справка

Агроэкология — отрасль экологии, предметом которой является разработка инструментов, необходимых для получения качественной сельскохозяйственной продукции с учётом воздействий на окружающую среду, включающих применение химических и биологических удобрений, мелиорацию почв и т.д.

Клубеньковые бактерии — граммотрицательные почвенные микроорганизмы, способные вступать в симбиоз со специфичными бобовыми растениями и формировать на их корнях клубеньки, в которых благодаря ферменту-нитрогеназе происходит фиксация азота атмосферы. На их основе изготавливают бактериальные препараты (биологические удобрения), способные повышать урожай специфичных растений без применения азотных удобрений. Применение традиционных (минеральных) азотных удобрений может отрицательно сказываться на состоянии окружающей среды и здоровье людей.

Инокуляция — обработка (заражение) семян бобовых растений бактериальными препаратами, содержащими специфичные клубеньковые бактерии перед посевом.

Гомологичный лектин — это белок, выделенный из семян растения-хозяина, добавление которого в культуру специфичных клубеньковых бактерий способно увеличивать их азотфиксирующую активность. Стоимость получения растительного лектина высока, что может значительно сказаться на конечной стоимости применяемого бактериального препарата клубеньковых бактерий.

Глава 10.1. Экономическая целесообразность применения бактериальных препаратов, модифицированных гомологичным лектином

Экономическая эффективность применения бактериальных препаратов для инокуляции семян бобовых растений перед посевом зависит от прироста урожая, его стоимости и дополнительных затрат. Расчёт данных для оценки основных экономических показателей (1) и расчёт показателей экономической эффективности используемых нами бактериальных препаратов (2) по отношению к контролю производили по следующим формулам:

(1) *Себестоимость* = затраты на выращивание : урожай;

Чистая прибыль = урожай × цена урожая – затраты на выращивание;

Рентабельность = (чистая прибыль : затраты на выращивание) × 100 %.

(2) *Себестоимость* =
$$\frac{\text{затраты на выращивание} + \text{затраты на препарат}}{\text{урожай}} ;$$

Чистая прибыль = урожай × цена урожая – (затраты на выращивание + затраты на препарат);

Рентабельность =
$$\frac{\text{чистая прибыль}}{\text{затраты на выращивание} + \text{затраты на препарат}} \times 100 \%.$$

Себестоимость одного центнера семян сои, чистый доход и рентабельность вычисляли в условных единицах (у.е.) по формулам, исходя из затрат на производство по типовой технологической карте выращивания сои (контроль) без применения бактериальных препаратов на примере одного из хозяйств (1):

Себестоимость = 2066,87 : 20,0 = 103,34 у.е./ц;

Чистая прибыль = 20,0 × 120,0 – 2066,87 = 333,13 у.е./га;

Рентабельность = 333,13 : 2066,87 × 100 % = 16,1 %.

По данным Института физиологии растений и генетики НАНУ, при использовании бактериальных препаратов прибавка урожая сои составляет около 12 %. Таким образом, расчёт экономической эффективности производства сои по типовой технологической карте в выбранном нами хозяйстве будет иметь приблизительно следующие показатели (2):

$$\begin{aligned}\text{Себестоимость} &= (2066,87 + 18,0^* + 18,0^{**}) : 22,4 = 93,88 \text{ у.е./ц}; \\ \text{Чистая прибыль} &= 22,4 \times 120,0 - (2066,87 + 18,0^* + 18,0^{**}) = 585,13 \text{ у.е./га}; \\ \text{Рентабельность} &= 585,13 : (2066,87 + 18,0^* + 18,0^{**}) \times 100 \% = 27,82 \%. \\ &^* \text{Стоимость гектарной порции препарата в у.е.} \\ &^{**} \text{Затраты на обработку семян препаратом в у.е.}\end{aligned}$$

Применение бактериальных препаратов, модифицированных гомологичным лектином, в условиях наших полевых испытаний приводило к приросту урожая не менее 9,8 % в сравнении с обычной инокуляцией. Экономическая оценка использования этих препаратов с учётом затрат на производство по типовой технологической карте выращивания сои выглядит так (2):

$$\begin{aligned}\text{Себестоимость} &= (2066,87 + 35,0^* + 18,0^{**}) : 24,6 = 86,17 \text{ у.е./ц}; \\ \text{Чистая прибыль} &= 24,6 \times 120,0 - (2066,87 + 35,0^* + 18,0^{**}) = 832,13 \text{ у.е./га}; \\ \text{Рентабельность} &= 832,13 : (2066,87 + 35,0^* + 18,0^{**}) \times 100 \% = 39,2 \%. \\ &^* \text{Стоимость гектарной порции препарата, содержащего лектин, в у.е.} \\ &^{**} \text{Затраты на обработку семян препаратом, содержащим лектин, в у.е.}\end{aligned}$$

Таким образом, сравнительный анализ различных показателей экономической эффективности возделывания сои указывает на целесообразность применения бактериальных препаратов для инокуляции семян. Рентабельность производства при этом увеличивается на 11,7 %. Максимальная же рентабельность производства (39,2 %) наблюдается при использовании бактериальных препаратов, модифицированных гомологичным лектином (табл. 10.1).

Применение бактериальных препаратов ведёт к незначительному удорожанию затрат на производство, что полностью покрывается стоимостью дополнительного урожая сои, полученного за счёт бактериализации и применения гомологичного лектина. Из таблицы 10.1 также следует, что использование бактериальных препаратов снижает себестоимость и увеличивает чистый доход. Это приводит к повышению рентабельности производства. При возделывании сои в условиях лесостепи на 1 у.е. затрат можно получить приблизительно 0,4 у.е. чистой прибыли.

Содержание темы

Основы теории эксперимента. Эксперимент является важной составной частью научных исследований, в основе которого лежит научно обоснованный опыт, поставленный с точно учитываемыми и управляемыми условиями. Эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей постановку задач и обеспечивающей интерпретацию полученных результатов. Как правило, главной задачей эксперимента является проверка выдвинутых гипотез в рамках, очерченных теорией и имеющих первостепенное значение.

Эксперимент — это метод получения первичной научной информации об объекте, при котором он исследуется в определённых, заранее оговорённых (заданных) условиях и существует возможность, наблюдая за объектом, контролировать и управлять условиями его проведения. Учёный может: 1) изменять параметры; 2) наблюдать за изменением функций, корректируя переменные (аргументы); 3) выявлять причинно-следственные связи входных и выходных характеристик.

В рамках теории эксперимента излагаются методики их планирования, проведения и обработки результатов наблюдений. В настоящее время выделяют следующие основные виды экспериментов: искусственный (лабораторный) и естественный (полевой, производственный), поисковый, контролирующий, подтверждающий и вычислительный (математическое моделирование). В зависимости от того, задаются параметры или контролируются исследователем, различают активный и пассивный эксперименты.

Искусственный эксперимент заключается в создании условий для изучения объекта на его аналоге — физической, математической, логической модели, сохраняющей свойства объекта. Он характерен для естественных, технических и социально-экономических наук. В случаях, когда изучение объекта непосредственно в естественной среде невозможно или затруднено, проводят лабораторный эксперимент на моделях или специально созданных установках (аналог объекта или системы).

Естественный (натурный) эксперимент заключается в изучении объекта (явления, процесса) на реальном образце в естественных условиях. Такие эксперименты часто проводятся в области биологических (экологических), технических и социальных исследований. Натурный производственный эксперимент в течение длительного времени уточняет теоретические результаты, подтверждает достоверность выводов, полученных в лабораторных условиях. Для подтверждения лабораторного эксперимента в короткие сроки или минуя его приступают к *полевому* (полигонному) эксперименту, который предполагает наблюдение над опытным участком в естественных условиях.

Подтверждающий эксперимент — часть теоретического исследования для подтверждения гипотезы. *Контролирующий эксперимент* проводится с целью изучения влияния на объект внешних воздействий. Специальные контролирующие эксперименты ориентированы на поиск оптимальных условий функционирования объекта или системы.

Поисковый эксперимент актуален при отсутствии теоретических данных для проведения начальной фазы исследования, на базе которого будет формироваться гипотеза и будут продолжены исследования.

В ходе эксперимента проверяется истинность теоретических положений, происходит поиск параметров оптимального

функционирования изучаемого объекта или системы, производится интерполяция зависимостей, оценка эффективности процесса и функционирования моделей. *Целями эксперимента* могут быть: 1) подтверждение гипотезы, 2) проверка моделей и методик, 3) определение оптимальных условий процесса.

Цель определяется конечными результатами эксперимента, при этом в различных условиях цели требуют неодинаковых затрат, средств и методов измерения, времени эксперимента. *Задачи эксперимента* определяют частные цели, с помощью которых будет достигнута конечная цель. Частные задачи эксперимента могут иметь несколько уровней. Рекомендуется формулировать несколько сложных задач, десять и более простых.

Важным элементом теории эксперимента является его *планирование* — процесс выбора процедур и методов проведения опытов, их числа, а также условий, необходимых и достаточных для решения поставленных задач. Правильно проведённое планирование обеспечивает продуктивную работу экспериментаторов и получение ожидаемых результатов, связанных с проверкой гипотезы.

План проведения экспериментальной работы включает в себя следующие этапы: 1) определение темы исследования; 2) формулирование цели и задач эксперимента; 3) выбор условий проведения; 3) обоснование объёма эксперимента, числа опытов; 4) определение порядка реализации опытов, последовательности изменения факторов; 5) определение средств измерения и составление перечня оборудования; 6) обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента; 7) составление календарного плана и выбор исполнителей; 8) подготовка сметы расходов.

Варьируемые факторы — это обстоятельства, принимающие определённые значения, непосредственно воздействующие на процесс (явление) и определяющие его характер. При планировании факторы должны быть управляемы. Фактор можно считать заданным для проведения эксперимента, если вместе с его названием указана область его определения, т.е. совокупность всех значений, которые он может принимать. Если факторов много, проводят ограниченный эксперимент, сокращая число факторов до наиболее значимых.

Методика проведения эксперимента включает в себя совокупность способов, приёмов и операций достижения целей, поставленных перед экспериментом: 1) технологию (совокупность методов и инструментов); 2) правила и процедуру осуществления этапов, порядок использования оборудования; 3) стратегию и алгоритм реализации эксперимента (количество серий, опытов, порядок анализа результатов); 4) последовательность действий в ходе измерений, фиксации и обработки результатов; 5) порядок анализа результатов и формулирования выводов.

В методике подробно разрабатывается процесс проведения эксперимента, составляется последовательность проведения наблюдений и операций измерений, при этом подробно описывается каждая операция в отдельности с учётом выбранных средств для проведения эксперимента, обосновываются методы контроля качества операций, обеспечивающие при установленном ранее минимальном количестве измерений их заданную точность и высокую надёжность.

Обоснование средств и методики измерений предполагает выбор измерительных приборов, аппаратуры и оборудования, которые позволяют фиксировать данные эксперимента, преобразовывать их в удобный вид, хранить и т.п. Система измерений должна формироваться с учётом требований *метрологии* — науки о методах и средствах измерений, выборе единиц, шкал и систем измерений, проблемах точности измерений.

Каждый метод проведения эксперимента будет иметь свои особенности в зависимости от объекта исследования. Методы измерения могут быть сведены в две группы: *прямых* (искомая величина измеряется непосредственно в ходе эксперимента) и *косвенных измерений* (искомая величина, полученная на основе результатов прямых измерений). Кроме того, по признаку единиц измерений различают *абсолютные измерения*, проводимые в единицах исследуемой величины, и *относительные измерения*, предполагающие фиксацию отношения измеряемой величины к её некоторому предельному значению.

Важной составляющей методики является выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. *Обработка данных* сводится к систематизации цифр, классификации и анализу. Результаты экспериментов должны быть сведены в таблицы (графики, формулы), позволяющие качественно и быстро сопоставлять, анализировать полученные результаты. Все переменные должны быть оценены в единой системе единиц физических величин.

Отдельное внимание в методике должно быть уделено *математическим методам* обработки данных, например, аппроксимации связей между варьирующими характеристиками, установлению эмпирических зависимостей, определению различных критериев. Диапазон чувствительности критериев должен быть стабилизирован. При разработке плана-программы эксперимента всегда необходимо стремиться к его упрощению без потери достоверности и точности.

Обработка результатов эксперимента. Анализ результатов эксперимента — это творческая часть исследования. Одновременно с проведением опытов и измерений исследователю предстоит предварительная обработка полученных результатов, их анализ, что позволяет контролировать эксперимент, корректируя методику в ходе работы. После завершения эксперимента данные необходимо учесть окончательно, обработать и интерпретировать, сформулировать выводы.

Массив иногда противоречивых цифр не позволяет сразу представить физическую сущность исследуемой системы или процесса, установить адекватность гипотезы и самого эксперимента. Для этого требуется тщательное сопоставление данных, фактов и причин, обуславливающих наблюдаемые явления.

Методы обработки экспериментальных данных позволяют: 1) определить степень их точности, 2) представить выявленные зависимости в виде формул, 3) оценить связи между варьируемыми факторами, 4) отобразить данные графически. При этом методы условно можно разделить на две группы: 1) основанные на методах *математической статистики*; 2) *графические*, использующие методы аппроксимации статистических данных (графики и диаграммы).

Статистические методы в ходе эксперимента используются для того, чтобы определить:

- области нормального и аномального существования объекта;
- силы влияния на объект внешних и внутренних факторов;
- рациональное соотношение переменных параметров процесса;
- надёжность функционирования объекта исследования и т.п.

Наблюдённые в последовательности n опытов значения образуют частичную совокупность значений случайной величины x . Поскольку экспериментальные данные, как правило, имеют вероятностный характер, необходимо определить *закон распределения* исследуемой величины. Для этого чаще всего используют методы статистической проверки гипотез с помощью критериев Пирсона (χ^2), Стьюдента (t-критерий), Фишера (F) и других, известных из курса математической статистики.

Статистический критерий — строгое математическое правило, по которому принимается/отвергается та или иная статистическая гипотеза с известным уровнем значимости. Построение критерия представляет собой выбор подходящей функции от результатов наблюдений (ряда эмпирически полученных значений признака), которая служит для выявления меры расхождения между эмпирическими значениями и гипотетическими.

Критерий Пирсона (хи-квадрат) предложен в 1900 г. английским математиком, биологом и философом, основателем математической статистики Карлом Пирсоном (1857–1936). Он позволяет оценить значимость различий между фактическим (выявленным в результате исследования) количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы.

Этот непараметрический метод позволяет оценить статистическую значимость различий двух или нескольких относительных показателей (частот, долей). Может применяться при анализе таблиц сопряжённости,

содержащих сведения о частоте исходов в зависимости от наличия фактора риска.

Критерий Стьюдента (t-критерий) разработан английским статистиком Уильямом Сили Госсетом (1876–1937) для оценки качества пива в компании «Гиннесс». Опубликован автором в 1908 г. в журнале «Биометрика» под псевдонимом Стьюдент. Критерий используется для определения статистической значимости различий средних величин двух выборок. Может применяться как в случаях сравнения независимых выборок, так и при сравнении связанных совокупностей (парный t-критерий).

Для применения t-критерия необходимо, чтобы исходные данные имели нормальное распределение. Также имеет значение равенство дисперсий (распределения) сравниваемых групп. При неравных дисперсиях применяется t-критерий в модификации Уэлча (Welch's t). При отсутствии нормального распределения сравниваемых выборок вместо t-критерия Стьюдента используются также аналогичные методы непараметрической статистики, среди которых наиболее известными является U-критерий Манна — Уитни.

Точный критерий Фишера предложен английским статистиком и биологом Рональдом Эймером Фишером (1890–1962) в книге «Проектирование экспериментов». Суть критерия в переборе всех возможных комбинаций зависимой и независимой переменных. Он используется для сравнения двух и более относительных показателей, характеризующих частоту определённого признака, имеющего два значения. Исходные данные для расчёта критерия обычно группируются в виде четырёхпольной таблицы, но могут быть представлены и многопольной таблицей.

Точный критерий Фишера в основном применяется для сравнения малых выборок. Этому есть две весомые причины. Во-первых, вычисления критерия довольно громоздки и могут занимать много времени или требовать вычислительных ресурсов. Во-вторых, критерий довольно точен, что позволяет использовать его в исследованиях с небольшим числом наблюдений.

Корреляционный анализ — это совокупность методов обнаружения зависимости (корреляции) между двумя или более случайными признаками или процессами. Обычно исследуют парную корреляцию, то есть зависимость между двумя случайными величинами, хотя возможны и более сложные ситуации, когда необходимо обнаружить наличие или отсутствие связей между тремя или более случайными величинами. Корреляционный анализ не позволяет определить вид функциональной связи между случайными величинами, а только указывает на наличие или отсутствие предполагаемой связи, например, линейной, параболической, экспоненциальной и т. д.

Методы графической интерпретации. При исследовании зависимости показателя y от фактора x функция двух переменных может быть выражена линией на плоскости: прямой, экспонентой, линиями степенных функций и т.п. Так, замена одних математических объектов другими — *аппроксимация* — позволяет исследовать их числовые характеристики и качественные свойства, сводя задачу к изучению более простых или более удобных объектов.

Существуют такие *методы аппроксимации* данных эксперимента, как метод наименьших квадратов, логарифмических шкал, составление номограмм и т. п. Для обработки и отображения данных используют методы *интерполяции*, позволяющие узнать, какие значения принимает функция в точках, не являющихся её узлами, а также *экстраполяции*, позволяющие оценить значения переменной не внутри интервала её изменения, по интерполяции, а вне его.

Формулы, служащие для аналитического представления опытных данных, называются *эмпирическими формулами*. Необходимость в подборе таких формул возникает, когда точное аналитическое выражение является сложным, требует громоздких вычислений и может быть заменено приближённым.

При обработке результатов измерений и наблюдений методы графического изображения используют достаточно широко. Графическое изображение даёт наиболее наглядное представление о результатах экспериментов, позволяет лучше понять физическую сущность исследуемого процесса, выявить общий характер функциональной зависимости изучаемых переменных величин, установить наличие максимума или минимума функции.

Внедрение результатов исследования. Реализация и внедрение результатов завершённых научных изысканий в практику (производство) являются заключительным этапом научно-исследовательской работы (НИР). Примерами высокого уровня результатов, полученных авторами научных исследований, могут быть:

- создание новых или совершенствование существующих технологий;
- модернизация или разработка новых технических образцов, приборов, аппаратуры, препаратов, а также отдельных методик, моделей и алгоритмов;
- получение новых сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов с нужными для человека признаками;
- предложения по созданию и внедрению инноваций, практические рекомендации производству;
- научно-издательская и справочная продукция, практические инструкции и руководства для производства, методики и пособия, используемые в учебном процессе.

После проведения НИР, в том числе и в рамках диссертационного исследования, результаты работы могут быть апробированы в производственных условиях с оформлением акта об их реализации на практике.

Внедрение НИР — это процесс передачи в определённой форме (отчёт, инструкция, проект, технические условия, проектная документация) научной продукции заказчику в удобной для реализации форме, используемой для достижения производственного, экономического либо социального эффекта.

Заказчиками на выполнение научно-исследовательской работы могут стать министерства, государственные учреждения, различные научно-исследовательские организации и частные предприятия, которые обязаны передать исполнителю необходимую для выполнения исследования информацию, принять и оплатить результаты выполненных работ.

Подрядчик — научно-исследовательская организация (подразделение), выполняющая НИР в соответствии с заключённым договором, которая обязана сформулировать предложения по внедрению. Последние, в зависимости от условий договора, должны содержать технические условия, техническое задание, проектную документацию, инструкции, указания и т.п.

Форма внедрения зависит от вида исследования. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) внедряют новое оборудование, промышленные образцы, полезные модели. Формой внедрения поисковых НИР могут быть теоретические решения хозяйственной или научно-технической проблемы. Диссертационные исследования, как правило, ограничены временем на внедрение, затратами и масштабом работ, однако это не всегда умаляет их значимость.

Этапность внедрения включает в себя первоначальное прохождение опытно-производственных условий внедрения перед непосредственным массовым производством или применением результатов исследований. Предложения по законченным НИР рассматриваются на научно-технических советах или на коллегиях министерств, после чего их направляют на производство. Любая научная разработка за пределами научно-исследовательского учреждения на первом этапе требует опытной проверки в производственных условиях. *Первый этап* реализовывается в рамках ограниченного производственного эксперимента либо на опытных участках, где может производиться доработка и опытно-производственные испытания продукта, модели, образца.

На *втором этапе* осуществляется непосредственное внедрение или серийное производство. Масштаб внедрения зависит от экономических возможностей и целей организации-заказчика. На этом этапе научно-исследовательские организации не принимают участия во внедрении. Они

могут по просьбе внедряющих организаций давать консультации или оказывать незначительную научно-техническую помощь.

После внедрения достижений науки в производство составляются следующие документы: 1) пояснительная записка, 2) акты внедрения и эксплуатационных испытаний, 3) расчёты экономической эффективности, 4) справки о полученной экономии и снижении себестоимости, 5) протоколы долевого участия организаций в разработке и внедрении, 6) расчёт фонда заработной платы и т.п.

Эффективность научных исследований. К основным *видам эффективности* научных исследований относят: 1) экономическую эффективность (рост национального дохода, повышение производительности труда, качества продукции, снижение затрат на научные исследования); 2) укрепление обороноспособности государства; 3) социально-экономическую эффективность (ликвидация тяжёлого труда, улучшение санитарно-гигиенических условий труда, защита окружающей среды); 4) престиж отечественной науки.

Под *экономической эффективностью* научных исследований понимают снижение затрат общественного и живого труда на производство продукции в той отрасли, где внедряют законченные научно-исследовательские работы и опытно-конструкторские разработки (НИР и ОКР). С каждым годом научные исследования обходятся обществу всё дороже, в связи с чем под эффективностью научных исследований понимают также более экономное проведение НИР.

Существует два пути ведения дел в экономике: экстенсивный путь развития и интенсивный. Путь *экстенсивного развития* — это расширение заводских площадей, увеличение мощностей, числа оборудования и т.д. *Интенсивный путь* предполагает, чтобы каждый завод с каждого работающего станка, сельскохозяйственное предприятие с каждого гектара посевных площадей получали всё больше и больше продукции. Это обеспечивается использованием новых научно-технических возможностей: новых средств труда, новых технологий, новых знаний. К факторам интенсивного развития относится и рост квалификации персонала, и вся совокупность организационных и научно-технических решений, которыми вооружается современное производство.

Факторы, влияющие на экономическую эффективность научных исследований:

- особенности руководства научной деятельностью (осуществляется самими учёными, которые, как правило, учатся на собственных ошибках);
- использование попутных или промежуточных результатов исследований, которые не используются или используются недостаточно полно (космические программы, проекты оборонного комплекса);

- оперативность выхода в свет научных изданий, прежде всего периодических;
- темпы роста инструментальной вооружённости современной науки;
- повышение доли кадров высшей квалификации в заводских научных подразделениях;
- применение различных критериев оценки результативности исследований.

Фундаментальные исследования начинают отдавать капиталовложения лишь спустя значительный период после начала разработки. Их результаты обычно широко применяют в различных отраслях, иногда в тех, где их совсем не ожидали. Результативность таких исследований планировать сложно и трудно оценить количественными критериями эффективности.

В то же время эффективность *прикладных исследований* оценить проще: в этом случае применяют различные количественные критерии. Об эффективности любых исследований можно судить лишь после их завершения и внедрения, когда они отразятся на соответствующих показателях в народном хозяйстве.

Эффективность работы научного сотрудника оценивают посредством различных критериев: 1) публикационный критерий характеризует общую деятельность — суммарное количество печатных работ, общий объём их в печатных листах, количество монографий, учебников, учебных пособий (критерий необъективен при низком качестве работ); 2) критерий цитируемости учёного — число ссылок на его печатные работы; 3) критерий новизны НИР — количество авторских свидетельств и патентов; 4) экономический критерий — количество средств, привлечённых учёным на финансирование НИР; 5) критерий производительности труда научного работника.

Эффективность работы научно-исследовательской группы или организации оценивают несколькими критериями, среди которых выделяют: 1) среднегодовую выработку НИР, 2) количество внедрённых тем, 3) экономическую эффективность от внедрения НИР и ОКР, 4) общий экономический эффект, 5) количество полученных авторских свидетельств и патентов, 6) количество реализованных лицензий или вырученных средств.

Уровень новизны прикладных исследований и разработок коллектива характеризуют абсолютным числом завершённых работ, по которым получены авторские свидетельства и патенты. Более объективными являются относительные показатели, например, количество свидетельств и патентов, отнесённых к определённому количеству работников данного коллектива или к числу тем, разрабатываемых коллективом, которые подлежат оформлению свидетельствами и патентами.

Патент (свидетельство) — это охранный документ, удостоверяющий на установленный законом срок исключительное право, авторство и приоритет на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Для оформления патентных прав автор составляет и подаёт заявку, которая содержит формулу изобретения, чертежи, реферат и другие материалы.

Рассмотрение и экспертиза заявки осуществляются Роспатентом (Федеральной службой по интеллектуальной собственности), который вносит изобретение в государственный реестр, выдаёт авторам патент и публикует об этом сведения в официальном бюллетене. При проведении экспертизы устанавливаются приоритет и патентоспособность (новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость и соответствие нормам гуманности и морали) предложенного технического решения.

Экономический эффект от внедрения — основной показатель эффективности научных исследований. Он зависит от затрат на внедрение, объёма внедрения, сроков освоения новой техники и многих других факторов.

Эффект от внедрения рассчитывают за весь период, начиная от времени разработки темы до получения отдачи. Обычно продолжительность такого периода для прикладных исследований составляет несколько лет. Различают три вида экономического эффекта: предварительный, ожидаемый и фактический.

Предварительный экономический эффект устанавливается при обосновании темы научного исследования и включении её в план работ. Рассчитывают его по ориентировочным, укрупнённым показателям с учётом прогнозируемого объёма внедрения результатов исследований в группу предприятий данной отрасли.

Ожидаемый экономический эффект вычисляют в процессе выполнения НИР. Его условно относят (прогнозируют) к определённому периоду (году) внедрения продукции в производство. Ожидаемая экономия — более точный экономический критерий по сравнению с предварительной экономией, хотя в некоторых случаях она является также приблизительным показателем, поскольку объём внедрения можно определить лишь ориентировочно. Ожидаемый эффект вычисляют не только на один год, но и на более длительный период — до 10 лет от начала внедрения для новых материалов; до 5 лет для конструкций, приборов, технологических процессов.

Фактический экономический эффект определяется после внедрения научных разработок в производство, но не ранее чем через год. Расчёт его производят по фактическим затратам на научные исследования и внедрение с учётом конкретных стоимостных показателей данной отрасли (предприятия), где внедрены научные разработки. Фактическая экономия почти всегда несколько ниже ожидаемой: ожидаемую определяют НИИ

(ориентировочно, для идеальных условий), фактическую — предприятия, на которых осуществляется внедрение. Наиболее достоверным критерием экономической эффективности научных исследований является фактическая экономия от внедрения.

Литература

Основная

1. *Дрещинский, В. А.* Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрещинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.
2. *Кутилкин, В. Г.* Методология научных исследований : учебное пособие / В. Г. Кутилкин. — Кинель : ИБС Самарского ГАУ, 2023. — 135 с.

Дополнительная

1. *Основы* научно-исследовательской деятельности : учебное пособие [для бакалавров] / сост. В. В. Крючкова ; Донской ГАУ. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 212 с.
2. *Сидняев, Н. И.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник [для вузов] / Н. И. Сидняев. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 219 с.
3. *Сытников, Д. М.* Биотехнология микроорганизмов азотфиксаторов и перспективы применения препаратов на их основе / Д. М. Сытников // *Biotechnologia Acta*. — 2012. — Т. 5, № 4. — С. 34–45.

Модульная контрольная работа

1. Что изучает гносеология и эпистемология? Как соотносятся понятия «знание» и «познание»?
2. В чём состоит онтологическое и методологическое отличие основных областей знания?
3. Охарактеризуйте основные виды научного знания. В чём заключаются их различия?
4. Что следует понимать под формами организации научного знания?
5. Объясните, в чём разница между теоретическим и эмпирическим уровнями познания?
6. Каким образом на основе научных фактов формулируются законы? В чём отличие эмпирического закона от теоретического?
7. Что понимают под научной гипотезой? Каким образом гипотезы перерастают в закон или теорию?
8. Раскройте основные элементы структуры научной теории. Каковы её методологические критерии?

9. Что представляет собой традиционная (гипотетико-дедуктивная) модель построения научного знания?
10. Каким образом решается проблема демаркации научного знания?
11. Какова роль научного метода в процессе познания?
12. Что представляет собой методология науки и каковы её главные функции?
13. Как развивалась научная методология в XX веке?
14. Каким образом на философском уровне методологии науки происходит обоснование методов познания (философский метод)?
15. Чем отличаются общенаучный, конкретно-научный и технологический уровни методологии науки?
16. Какова роль логики в научном исследовании?
17. Каким образом диалектическая логика связана с логикой формальной и математической?
18. Сформулируйте закон тождества и закон достаточного основания. В чём их значение?
19. Что общего между законом непротиворечия и законом исключённого третьего?
20. Какова современная типология методов научного познания?
21. В чём философское значение диалектического и метафизического методов познания?
22. Каким образом все общенаучные методы можно распределить по уровням познания на три группы (эмпирические, теоретические, общелогические)?
23. Что следует отнести к основным направлениям в применении системного подхода?
24. Представьте моделирование как один из методов исследования объектов познания. Каковы его основные этапы?
25. В чём отличительная особенность методов междисциплинарного исследования?
26. Что представляют собой экосистемный, популяционный, эволюционный и исторический подходы в экологической методологии?
27. Какие методы относят к числу основных методов экологии?
28. Опишите алгоритм технологии мониторинга окружающей среды.
29. Какие методические подходы к биомониторингу окружающей среды включает в себя биодиагностика?
30. На какие классы можно разделить современные математические модели в экологии?
31. Какие методы следует выделить среди многообразия специальных экологических методов?
32. Что собой представляет научное исследование и какова его структура?

33. Охарактеризуйте фундаментальные, прикладные и теоретико-прикладные научные исследования.
34. С какой целью применяется алгоритм научного исследования?
35. Какие основные этапы выделяют в ходе выполнения научно-исследовательской работы, имеющей прикладное значение?
36. Как соотносится понятие «тема научного исследования» с понятиями научного направления, проблемы, задачи и научного вопроса?
37. Опишите возможные требования к формулированию и обоснованию тем научно-исследовательских работ.
38. Как между собой связаны научная новизна исследования и его актуальность?
39. Какие существуют подходы к разграничению понятий «объект исследования» и «предмет исследования»?
40. Раскройте сущность теоретического, логического и эмпирического видов общего обоснования научной гипотезы.
41. Какую информацию называют научной и каковы её источники?
42. Что представляет собой современная система информационного обеспечения научных исследований?
43. Охарактеризуйте понятие «документ». Какие виды документов вам известны?
44. Охарактеризуйте научные, учебные, справочные и информационные издания, необходимые для научно-исследовательской работы.
45. Опишите отличительные черты электронных источников научной информации.
46. Обозначьте основные направления использования Интернета в научных исследованиях.
47. Сформулируйте понятие библиотечного фонда. С помощью каких систем каталогов такие фонды могут быть раскрыты?
48. Какой структурный компонент библиографической записи является основным? Что такое ISBN и DOI?
49. Для чего используются унифицированный десятичный классификатор и библиотечный классификатор тематики научной информации?
50. Что представляет собой электронный библиотечный каталог? Каковы его возможности?
51. Опишите основные методы обработки и хранения информации.
52. Какова роль эксперимента в научном исследовании?
53. Какие существуют виды экспериментов?
54. В связи с чем планирование является важным элементом в теории эксперимента?
55. Что включает в себя методика проведения эксперимента?
56. Какие существуют методы обработки экспериментальных данных? В чём их значение?

57. Какие статистические критерии проверки гипотез наиболее широко применяются в экологических и других исследованиях?
58. Что следует понимать под этапностью внедрения результатов научного исследования?
59. Объясните, что относится к основным видам эффективности научных исследований?
60. Раскройте понятие предварительного, ожидаемого и фактического экономического эффекта от внедрения научных исследований.

Содержательный модуль 3
«Научно-исследовательская работа студента»

ТЕМА № 11. ВИДЫ И ФОРМЫ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В ВУЗЕ

Лекция

Виды исследовательской работы студентов. Формы реализации исследовательской работы в вузе. Общие требования к структуре студенческих работ. Реферат как научное произведение. Научный доклад, тезисы доклада. Структура и виды научных статей. Курсовая работа.

План семинара

1. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента.
2. Работа научного кружка и исследовательской группы.
3. Требования к структуре студенческих работ. Правила рубрикации.
4. Подготовка рефератов, тезисов доклада и научных статей.
5. Требования к подготовке и презентации докладов.
6. Защита курсовой работы.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Раскрыть умения и навыки, необходимые студенту для проведения исследовательской работы.
2. Составить структурную схему исследовательской работы студента.
3. Раскрыть содержание деятельности студенческого научного кружка и его руководителя.
4. Сформулировать логические правила рубрикации текста, сопроводив их примерами.
5. Сравнить композиционную структуру доклада, реферата, статьи и курсовой работы.
6. Изучить локальные требования и подготовить шаблон презентации доклада.

Практическая работа:

«Составление аннотации научной статьи»

Изучить теоретический материал по теме практической работы и после консультации с преподавателем выполнить следующие задания:

1. Рассмотреть пример аннотации к научной статье по агроэкологии (см. ниже) и письменно ответить на вопросы: 1) «что изучали?» (объект и предмет исследования); 2) «как изучали?» (методы, содержание работы); 3) «что получили?» (главный результат).
2. Повторить назначение УДК (см. тему № 9) и рассмотреть пример составления УДК (<https://teacode.com/online/udc>) из аннотации к научной статье по агроэкологии (см. ниже).
3. Составить аннотацию объёмом до 1000 знаков к научной статье, полученной у преподавателя. Аннотация должна содержать соответствующее название (см. тему № 8) и ключевые слова, по которым составляется УДК (см. справку).
4. Сравнить составленную аннотацию с оригинальной (у преподавателя) и сделать вывод о назначении аннотации, содержащей УДК и ключевые слова.

УДК 581.557:[633.34:631.847.211]

ПРОДУКТИВНОСТЬ СИМБИОЗА ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ СОИ РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ

Д.М. Сытников

Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия

В условиях полевых испытаний изучена продуктивность симбиотических систем сои *Glycine max* L. (Merr.) при инокуляции семян биопрепаратами на основе клубеньковых бактерий *Bradyrhizobium japonicum*, полученных методами аналитической селекции (штаммы 634б и 64б) и транспозонового мутагенеза (Tn5-мутанты: T118, T3-11 и T66). Показано, что в процессе изготовления бактериальных препаратов возможно использование отходов пищевой промышленности и кормопроизводства в качестве альтернативного источника углеводов. Перлит является технологичным носителем для изготовления бактериальных препаратов клубеньковых бактерий сои. Результаты проведённых исследований указывают на возможность использования жидких форм и твёрдого носителя при изготовлении бактериальных препаратов на основе различных штаммов клубеньковых бактерий, в том числе полученных генетическими методами.

Ключевые слова: симбиоз, соя, бактериальные препараты, продуктивность.

Пример составления УДК:

1. Физиология растений (581) → Симбиоз (**581.557**);
2. Полеводство (633) → Прочие кормовые растения (633.3) → Соя. *Glycine* spp. (**633.34**);
3. Общие вопросы сельского хозяйства (631) → Удобрения. Внесение удобрений. Стимуляция роста растений. Ростовые вещества (631.8) → Азотные удобрения (631.84) → Азотистые удобрения растительного происхождения (631.847) → Заражение почвы азотфиксирующими

бактериями (631.847.2) → Бактерии, фиксирующие азот. Азотфиксаторы (631.847.21) → Клубеньковые бактерии (**631.847.211**);

4. УДК 581.557:[633.34:631.847.211].

Вывод: Исходя из примера составления универсального десятичного кода (581.557:[633.34:631.847.211]), без обращения к содержанию текста самой работы следует, что она посвящена изучению симбиоза, в частности, симбиоза сои и клубеньковых бактерий.

Справка

Ключевые слова — слова и словосочетания, которые выражают основное смысловое содержание статьи, служат ориентиром для читателя и используются для поиска статей в электронных базах. Размещаются после аннотации в количестве 4–9 шт., приводятся на русском и английском языках. Выбранные слова должны отражать область науки, в рамках которой написана статья, тему, цель и объект исследования.

Знаки УДК фиксируют отношения, существующие между понятиями, отражёнными в документах, и создают правильный поисковый образ документа.

Знак присоединения «+» (читается «и» или «плюс») обозначает наличие в документе двух и более независимых друг от друга тем или двух и более формальных особенностей документа.

Знак распространения «/» (читается «косая черта» или «от — до») предназначен для сокращения нотации при сохранении логичности деления и для обобщения ряда последовательных индексов, не имеющих в таблице общего (родового) индекса. Для того чтобы поставить знак распространения, следует убедиться в наличии двух условий: 1) имеет ли ряд индексов, которые объединяются, общее построение, т.е. нет ли в этом ряду индекса, чуждого по содержанию остальным; 2) выяснить, можно ли общее содержание ряда индексов объединить в качественно новом родовом понятии.

Знак отношения «:» (читается «двоеточие») предназначен для отражения любых связей между понятиями. Благодаря этому индексационные возможности УДК безгранично увеличиваются (составные индексы), так как любой индекс из любого раздела может быть в случае необходимости привлечён для детализации любого индекса любого раздела.

Квадратные скобки. В УДК за квадратные скобки выносятся повторяющийся индекс, к которому даётся знак отношения от других индексов. Скобки в основном индексе применяются и тогда, когда в индексе дано два знака отношения и необходимо показать, что один из них относится к совокупности других индексов, соединённых этим знаком.

Содержание темы

Виды исследовательской работы студентов. Любая *исследовательская работа* представляет собой процесс активного взаимодействия субъекта проводимой работы с объектами окружающей действительности. Это форма активности субъекта, которая в исследовательской деятельности проявляется на всех уровнях его развития: интеллектуальном, поведенческом, социальном. В процессе исследовательской работы познавательная активность субъекта направлена на объект, отражая его свойства в виде знаний, не изменяя его.

Студенты активно вовлекаются в исследовательскую работу, выполняя различные виды заданий, включённых в планы занятий по дисциплине и предусмотренных учебным планом, содержащих элементы научных исследований. К числу таких работ, например, относятся реферат, доклад, курсовая и дипломная работа. Для успешного проведения исследовательской работы студенту необходимо овладеть важными умениями и навыками:

- выбирать и обосновывать тему, составлять план работы;
- определять оптимальные методы исследования;
- вести поиск научной информации, работать с литературой;
- собирать, анализировать и обобщать научные факты;
- теоретически обосновывать и аргументировать выводы;
- формулировать рекомендации;
- оформлять результаты исследования.

Исследовательскую работу студентов можно разделить на *учебно-исследовательскую* работу студента (УИРС), включаемую в учебный процесс и осуществляемую в учебное время, и *научно-исследовательскую* работу студента (НИРС), выполняемую во внеучебное время.

УИРС выполняется студентами по учебным планам под руководством профессоров, доцентов и преподавателей и включает в себя:

- реферирование научных изданий, подготовку обзоров по новинкам научной и учебной литературы;
- подготовку научных докладов, сообщений и презентаций для семинаров;
- практические занятия, содержащие элементы научного исследования;
- написание курсовых работ реферативного и исследовательского содержания;
- проведение научных исследований в рамках выпускных квалификационных работ;
- участие в научно-исследовательской работе в период прохождения учебной практики или стажировки.

Понятие НИРС несёт в себе два взаимосвязанных компонента. В первую очередь это собственно *научные исследования*, проводимые под руководством научных руководителей. С другой стороны, это *обучение студентов*, которое происходит через их погружение в научно-исследовательскую среду, приобретение ими навыков исследовательского труда. Таким образом, научно-исследовательская работа студента становится продолжением и расширением учебного процесса в вузе, одним из ключевых и наиболее эффективных средств повышения качества подготовки молодых специалистов.

Целями НИРС являются: 1) переход от усвоения готовых знаний к овладению инструментами получения новых знаний, 2) приобретение

навыков самостоятельного анализа явлений с использованием научных методик, 3) выработка умения применять теоретические знания и современные методы научных исследований в профессиональной деятельности, 4) привитие интереса к научно-исследовательской деятельности, 5) формирование научного мировоззрения.

НИРС, выполняемая во внеучебное время, включает:

- работу в научных кружках (предметных, проблемных) или исследовательских (проблемных) группах, в проблемных студенческих лабораториях, создаваемых при кафедрах;
- участие в научно-исследовательской работе кафедры по утверждённым темам, планам, программам, а также другим проектам или грантам;
- выступления с докладами и сообщениями на заседаниях научного кружка и студенческого научного общества, на научно-теоретических семинарах и научно-практических конференциях, проводимых в вузе и за его пределами;
- участие во внутривузовских, межвузовских, региональных и всероссийских олимпиадах и конкурсах на лучшую научную работу, доклад;
- подготовку научных публикаций (статей, материалов конференций, тезисов докладов) по результатам проведённых исследований;
- разработку дидактических материалов (таблиц, схем, карточек, алгоритмов, памяток, инструкций, карт, моделей), слайдов, фильмов и других наглядных пособий для учебного процесса;
- работу с научной литературой, изучение и обобщение передового исследовательского опыта.
- переводы специальных текстов и научной литературы (монографий, статей, нормативных документов и др.).

Развитие науки в высшей школе влияет на значение и содержание учебных дисциплин, указывает на новые формы и методы организации учебного процесса. Результаты научно-исследовательской работы отражаются в новых курсах, лекциях, практических (семинарских, лабораторных) занятиях. Привлечение к научной работе студентов делает более предметным изучение всех дисциплин, значительно повышает их усвоение.

Формы реализации исследовательской работы в вузе. Формами реализации учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов являются:

- реферат;
- презентация на семинаре;
- сообщение на заседании научного кружка;
- доклад на конференции;
- конкурсная работа;

- публикация в научном журнале или сборнике;
- наглядное учебное пособие;
- курсовая работа;
- выпускная квалификационная работа;
- отчёт о практике или стажировке.

К возможным уровням *самореализации студентов* в учебно-исследовательской работе относят: 1) репродуктивно-стереотипный (решение проблемы осуществляется в соответствии с усвоенными алгоритмами общения, размышлений, деятельности); 2) адаптационный (студенты выполняют учебное исследование на основе разработанного преподавателем алгоритма); 3) творчески рефлексивный (студенты, актуализируя свой личностно-ценностный потенциал, выделяют сущность проблемы, моделируют исследовательскую ситуацию, варианты и способы её решения).

Принято считать, что основной формой организации научно-исследовательской работы студента в высшем учебном заведении является *студенческий научный кружок* при кафедре. Главным содержанием деятельности научного кружка или *проблемной студенческой лаборатории* является выполнение во внеучебное время научных исследований по определённой кафедрой тематике. Такая работа может быть организована и в рамках инициативной НИР. Научные кружки, проблемные студенческие лаборатории и группы — это часть университетской культуры, без которой трудно представить полноценную учебную и научную работу в любом вузе.

На первом заседании кружка избирается староста и секретарь кружка, которые организуют его заседания и ведут документацию. Работа кружка учитывается в журнале, который имеет следующие разделы: список членов кружка, учёт посещаемости, план работы на учебный год. Отдельно ведутся протоколы заседаний, может выпускаться стенгазета или вестись микро-блог в виде заметок.

Научным руководителем студенческого кружка назначается один из членов профессорско-преподавательского состава кафедры. В круг функциональных обязанностей руководителя кружка входит: 1) определение направлений и организация исследовательской работы студентов; 2) обеспечение подготовки студентами научных докладов (сообщений) и публикаций; 3) организация слушаний и обсуждения студенческих работ на заседаниях кружка; 4) представление лучших студенческих работ на кафедре, на конкурсах и конференциях; 5) привлечение к научной работе со студентами профессоров, доцентов и опытных преподавателей кафедры; 6) организация встреч членов кружка с известными учёными, практикующими специалистами и представителями промышленных партнёров.

Другой распространённой формой организации научно-исследовательской работы студента является *исследовательская (проблемная) группа*. Как правило, такие группы состоят из трёх–пяти студентов, которые работают под руководством профессора или доцента, ведущего научно-исследовательскую работу.

Исследовательская группа может быть сосредоточена над отдельным вопросом в рамках научной темы или участвовать в реализации различных этапов научно-исследовательской работы. Это даёт возможность объединёнными усилиями в оптимальные сроки эффективно проводить трудоёмкие исследования.

Исследовательские работы, реализуемые студентами в виде *проектов*, делят также на типы (теоретические, экспериментальные и теоретико-экспериментальные) и виды:

- *проблемно-реферативный* (информационно-описательный) — аналитическое сопоставление данных различных источников информации с целью освещения проблемы и проектирования её решения;
- *аналитико-описательный* — наблюдение, фиксация, анализ, систематизация (описание) количественных и качественных показателей изучаемых объектов, процессов, явлений;
- *проблемно-поисковый* — поиск и сбор информации; интервью, опрос; анализ архивных документов, средств массовой информации; участие в экспедициях;
- *диагностико-прогностический* — наблюдение, изучение, объяснение и прогноз количественных и качественных показателей изучаемых процессов, явлений, систем;
- *изобретательно-рационализаторский* — усовершенствование существующих или проектирование новых устройств, механизмов, приборов;
- *опытно-экспериментальный* — выдвижение и подтверждение гипотезы эмпирическим путём;
- *проектно-исследовательский* — реализация новой идеи, постановка проблемы, экспертиза.

Общие требования к структуре студенческих работ. Текст научной работы, в том числе подготовленной студентом, должен отвечать следующим основным формальным требованиям:

- чёткость структуры;
- логичность и последовательность;
- точность приведённых сведений;
- ясность и лаконичность изложения материала;
- соответствие нормам литературного русского языка.

Большинство произведений научного характера условно можно разделить на три части: вводную, основное содержание и заключительную.

Учебно-исследовательские работы студентов по своей композиционной структуре, как правило, состоят из таких элементов: 1) титульный лист; 2) оглавление (содержание); 3) введение; 4) основная часть; 5) заключение; 6) список использованных источников. При необходимости работа сопровождается приложениями, в которые включают объёмные таблицы, графики, карты, расчёты и другой вспомогательный материал.

Титульный лист — это первая страница рукописи, на которой указаны надзаголовочные данные, заглавие и подзаголовочные данные (сведения об авторе и научном руководителе, город и год выполнения работы). К надзаголовочным данным относятся: министерство или ведомство, полное наименование учебного заведения (институт, факультет, кафедра или лаборатория, по которой выполнена работа).

Оглавление (содержание) раскрывает содержание (структуру) работы путём обозначения глав, параграфов и других рубрик рукописи с указанием страниц, на которых они начинаются. Оно может быть в начале либо в конце работы. Названия глав и других рубрик должны точно соответствовать заголовкам в тексте.

Введение призвано ввести читателя в круг затрагиваемых в работе проблем и вопросов. В нём определяются актуальность темы, степень её разработанности (авторы), новизна, научная и практическая значимость работы, упоминаются методы, указываются объект и предмет, формулируются цель и задачи исследования. Диссертационные исследования содержат также положения, выносимые на защиту, сведения об апробации результатов.

Основная часть состоит из нескольких глав, разбитых на параграфы (пункты). Первые рубрики основной части, как правило, посвящают общетеоретическим аспектам рассматриваемой темы или истории затрагиваемых вопросов. В последующих раскрывается основное содержание:

- рассматривается специальная литература, методические и нормативные документы;
- излагаются теоретические положения, противоположные точки зрения, собственные аргументы;
- описываются объект и предмет исследования, используемые материалы, методы и методики;
- излагаются результаты обобщения собранного фактического и экспериментального материала, его обсуждение.

Содержание работы выражается не только словесно-терминологически, но и посредством таблиц, схем, рисунков, графиков и другого наглядного материала, с помощью которого проводится переработка текста. Основа содержания — научные понятия. Каждая работа строится на них и их соподчинении. В содержании научной работы надо различать анализируемые теории, идеи, научные подходы и

положения. Они анализируются применительно к выдвинутой проблеме в соответствии с целью.

В *заключении* в логической последовательности излагают полученные результаты исследования, указывают на возможность их внедрения в практику (предложения и рекомендации), определяют дальнейшие перспективы работы над темой. В студенческих работах выводы могут быть кратко изложены по каждой главе.

В *список литературы* включаются источники научной информации, которые были использованы при написании работы и упомянуты в тексте или сносках. Список составляется с учётом требований государственного стандарта (см. тему № 9).

В *приложения* могут включаться выдержки из отдельных методик и нормативных документов, копии подлинных документов, выписки, справки, отчёты, акты, расчётно-графический и другой вспомогательный материал, перегружающий основное содержание работы. При определении объёма выполненной работы приложения не учитываются.

Рубрикация — это деление текста на составные части с использованием заголовков, нумерации и прочих средств. Система рубрик включает заголовки частей, разделов, глав, параграфов и пунктов, которые, как правило, нумеруются.

Каждый из названных членов деления текста, в свою очередь, подразделяется на *абзацы* — отступы вправо в начале строки, предназначенные для отделения одной части текста от другой. Под абзацем понимают часть текста между двумя отступами, состоящую из нескольких предложений, связанных между собой по смыслу (предмету изложения). Абзацы располагаются в логической последовательности.

При *разделе текста* на рубрики используются *логические правила* деления понятий. Это мыслительный процесс раскрытия объёма понятия посредством выделения в нём видовых понятий. Операция деления должна производиться по следующим правилам:

1. Объём всех членов деления должен равняться объёму делимого понятия. При нарушении *правила соразмерности* могут возникнуть ошибки, называемые в логике «неполным делением» и «делением с излишними членами». Так, основными типами биотических связей (4) являются: 1) трофические, 2) топические, 3) форические, 4) фабрические. При неполном делении их будет, например, 3. При излишнем делении в главу по биотическим связям отдельно будут включены, например, продуценты, консументы и редуценты, которые не являются типами биотических связей.

2. Деление *по одному основанию* (признаку). При нарушении этого правила возникает ошибка «сбивчивое деление». Например, в делении общей экологии на главы (направления) по уровням организации жизни: «аутэкология — демэкология — синэкология — урбэкология» — нет

места последней, поскольку данное направление выделяется по другим признакам в рамках прикладной экологии.

3. Члены деления *не должны соотноситься* между собой как часть и целое. Например, рассматривая физиологическую разнокачественность организмов в качестве отдельных параграфов, нельзя рассматривать: 1) продуценты, 2) консументы, 3) редуценты, 4) ~~хемотрофы~~ и 5) ~~фототрофы~~. Последние два параграфа пересекаются с первым и могут быть его частью.

4. Деление *должно быть последовательным*, непрерывным. Нарушение логической последовательности изложения приводит к ошибке, называемой «скачком в делении».

Рубрикация текста обычно связана с *нумерацией* — числовым обозначением последовательности расположения его составных частей. В настоящее время в научных текстах часто применяется индексационная нумерация. Например:

1. Общая экология.

1.1. Аутэкология.

1.1.1. Организм и среда его обитания.

1.1.2. Закономерности действия факторов среды на организмы.

1.2. Демэкология.

1.2.1. Популяция как биосистема и форма существования вида.

1.2.2. Взаимодействия особей в популяции.

Для рубрикации используются также римские и арабские цифры, прописные и строчные буквы. Порядковые номера частей могут указывать словами или римскими цифрами, разделов — словами, иногда римскими (арабскими) цифрами или прописными буквами русского алфавита, глав — римскими (арабскими) цифрами, параграфов — арабскими цифрами. Наиболее постоянным элементом нумерации научных работ являются главы. Например:

Часть первая. Теоретическая экология

Раздел I. Общая экология

Глава 1. Организм как живая целостная система

§ 1. Уровни биологической организации и экология.

§ 2. Развитие организма как живой целостной системы.

Глава 2. Взаимодействие организма и среды

§ 1. Понятие о среде обитания и экологических факторах.

§ 2. Основные представления об адаптациях организмов.

Рубрикация текста зачастую связана с построением *перечней*. Перечни бывают внутриабзачными и с элементами-абзацами. *Внутриабзачные перечни* применяют: 1) когда элементы перечня состоят из одного или нескольких слов и не требуется их подчеркнуто выделить, 2) когда к работе предъявляются требования особой компактности. Они могут быть с

простыми и расширенными элементами. Между простыми элементами внутриабзацного перечня обычно ставят запятую. Например:

Организмы делятся по физиологической разнокачественности:
1) продуценты, 2) консументы, 3) редуценты.

Различают четыре типа биотических связей: а) трофические, б) топические, в) форические, в) фабрические.

Между расширенными элементами внутриабзацного перечня со своими знаками препинания ставят точку с запятой или точку. Например:

Основными экологическими характеристиками популяции являются:
1) величина по занимаемому пространству и по численности особей;
2) структура возрастная, половая, пространственная, этологическая и др.;
3) динамика.

В тех случаях, когда элементы перечня сложны, состоят из законченных фраз и (или) требуется их подчеркнуто выделить, составляют перечни с *элементами-абзацами*.

Между абзацами, являющимися элементами перечня, ставят:

1) точку с запятой, если элементы начинаются со строчной буквы и обозначены цифровым номером или строчной буквой с закрывающейся скобкой;

2) точку, если элементы начинаются с прописной буквы и обозначены цифрой или прописной буквой с точкой, цифрой или строчной буквой с закрывающейся скобкой.

При этом после предшествующего перечню текста ставят следующие знаки препинания: 1) двоеточие, если в этом тексте содержится слово (словосочетание), указывающее на то, что дальше последует перечень; 2) точку, если связь предшествующего перечню текста с самим текстом ослаблена.

Предложение без обобщающего слова или словосочетания не рекомендуется обрывать на предлогах или союзах (в, на, по, из, что, как и т.д.).

Неправильно:

Факторы делятся на: 1) биотические, 2) абиотические.

Правильно:

Факторы бывают: 1) биотическими, 2) абиотическими.

Заголовки рубрик должны быть по возможности ёмкими и краткими, содержать ключевые слова, отражающие объект или предмет исследования. Чтобы избежать длинных заголовков, вводят уточняющие слова или подзаголовки. Заголовки должны точно отражать содержание рубрик (глав, параграфов, пунктов), не сокращая и не расширяя объём содержащейся в них информации.

Научные понятия, представленные в тексте как термины, составляют основу любого исследования, они определяют его логику, обеспечивают развитие мысли. При использовании научной терминологии следует

соблюдать некоторые правила: 1) используйте научную терминологию в необходимом объёме, не перегружая текст; 2) пользуйтесь только понятными терминами; 3) сохраняйте устоявшееся значение используемых терминов.

В процессе *редактирования* текста структура работы унифицируется, исправляется стиль, уточняются мысли. При написании и редактировании текста рекомендуется чаще утверждать и реже отрицать, при этом избегая общеизвестных утверждений, аксиоматичных суждений, высокопарных выражений.

В тексте работы обязательно должны содержаться суждения, оценки, критические замечания самого автора. Для этого следует пользоваться выражениями, определяющими степень творческой самостоятельности студента. При этом указывать принимаемую сторону необходимо корректно, такими словосочетаниями, как «представляет интерес», «необходимо отметить», «следует подчеркнуть», «нами показано», «мы полагаем» и т.д.

Реферат как научное произведение. *Реферат* — это исследовательская работа, представляющая собой краткое изложение в письменном виде мыслей, идей, решений, результатов изучения научных проблем, содержащихся в научных трудах (монографиях, научных статьях, материалах конференций) или учебных изданиях (пособиях, хрестоматиях, справочниках) по заданной теме.

Общая тематика рефератов определяется кафедрой или преподавателем. Однако желательно, чтобы инициатива при выборе уточнённого названия темы конкретной работы принадлежала студенту. При этом не следует выбирать для работы первую попавшуюся тему.

В реферате студент делает литературный обзор по теме, излагает основные положения, содержащиеся в различных источниках, приводит существующие точки зрения, обосновывает свою позицию и делает соответствующие выводы. Работа над выбранной или заданной темой проходит следующие этапы: 1) поиск и изучение источников информации; 2) разработка плана, написание реферата; 3) формулирование выводов; 4) составление библиографического списка; 5) оформление работы по требованиям.

Реферат состоит из титульного листа, оглавления или содержания (соответствует плану), введения, основной части и списка использованной литературы. Объём оформленного реферата, как правило, составляет более 15 машинописных страниц с полуторным междустрочным интервалом. В реферате обязательны ссылки на использованные источники информации, которые должны быть оформлены в соответствии с установленным стандартом (см. тему № 9).

Заключение к реферату содержит выводы, которые в обобщённом виде показывают, что удалось узнать по проблеме, в соответствии с целью,

сформулированной во введении к работе. Важно показать значение выбранной темы, а также связать её выводы с тем, что могло бы получить своё дальнейшее развитие.

Готовый реферат представляется преподавателю для проверки. Доклад по теме реферата может быть заслушан на семинарском занятии или на заседании студенческого научного кружка. Иногда практикуется защита реферата на заседании методической комиссии по проверке знаний студентов.

При оценивании реферата учитывается умение студента работать с научной литературой, анализировать различные точки зрения, аргументировать свою позицию, навыки оформления библиографических описаний и составления библиографического списка.

Научный доклад, тезисы доклада. *Научный доклад* — это форма научной коммуникации, которая представляет результаты научных исследований, проведённых автором. Научный доклад содержит описание и анализ результатов имеющихся работ, а также выводы и рекомендации по дальнейшим исследованиям в данной области.

Студенческий доклад может быть представлен в устной или в письменной форме. Он предназначен для прочтения на семинарском занятии, заседании научного студенческого кружка, без него невозможна защита выпускной квалификационной работы. Доклады студентов могут являться зачётными работами. Выступление с докладом на научной конференции может быть зачтено как курсовая работа.

В первой части обосновываются актуальность, теоретическая и практическая значимость темы, во второй излагаются методы и основные научные результаты, в третьей — выводы и предложения. Если текст доклада должен быть предоставлен преподавателю, он оформляется по требованиям, предъявляемым к реферату. В тех случаях, когда текст доклада сдавать не требуется, достаточно подготовить его для себя в удобном оформлении. Доклады, как правило, состоят из трёх частей: вводной, основной и заключительной.

При подготовке доклада необходимо учитывать *регламент* — время, отводимое на выступление. Написанный доклад следует предварительно прочесть вслух, опираясь на *хронометраж* — метод изучения затрат времени с помощью фиксации и замеров продолжительности выполняемых действий. Если вы не укладываетесь в регламент, доклад необходимо сократить, избавляясь от второстепенных положений, оставляя самое главное, в первую очередь — выводы.

Текст доклада составляют полностью либо в виде *тезисов*, в последнем случае в тексте излагают только самые основные мысли в логической последовательности. При участии в работе конференции *тезисы докладов* участников могут публиковаться в специальных сборниках перед её началом.

Такие публикации оформляются и подаются в печать в соответствии с требованиями организационного комитета конференции. Требования к подготовке тезисов докладов содержатся в информационных письмах конференций и других мероприятий. Они рассылаются в установленные сроки задолго до начала их работы.

Выступление с докладом, как правило, сопровождается *презентацией*, состоящей из слайдов, оформленных по определённым требованиям, в частности с использованием брендбука. *Брендбук университета* — это подробный документ по идентификации и позиционированию отдельного вуза и его бренда, представляющего собой набор уникальных характеристик (идеологических, визуальных), отличающих его от других организаций. К числу общих требований по оформлению презентаций докладов относят следующие:

- оформление в электронном виде с помощью Microsoft Power Point (*.ppt, *.pptx);
- рекомендуемые шрифты: Arial, Tahoma, Veranda, размер — 18–20 пунктов;
- объём презентации — 10–12 слайдов;
- наличие титульного листа (первый слайд) с указанием темы доклада, докладчика, руководителя работы, названия организации и места её нахождения;
- слайды должны быть максимально информативными, с минимумом текста и максимумом графической информации (таблицы, схемы, графики, рисунки, диаграммы).

Структура и виды научных статей. Написание и публикация научных статей — процесс, который осуществляется в соответствии с установленными правилами. Поэтому перед тем, как приступить к подготовке статьи, необходимо ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к такой форме реализации исследовательской работы.

Издание научных статей является обязательным условием для ведения научной деятельности. Среди прочих критериев именно по количеству и качеству публикаций оценивается эффективность работы и авторитетность учёного. Основной целью публикаций является доведение до общественности результатов исследования.

Научная статья — это форма литературной продукции исследователя; способ изложения итогов научно-исследовательской работы, а также представления научно обоснованного решения различных проблем в науке и технике. Написание статьи и её последующая публикация позволяют автору обработать и оформить результаты научной деятельности, представить их на рассмотрение другим учёным и закрепить за собой свои научные достижения в определённой области исследований. Статьи принято подразделять по ряду критериев.

1. По предмету и методу исследования различают:

- научно-теоретические статьи представляют собой работу, в которой автор детально описывает результаты изучения конкретной научной проблемы, гипотезы, идеи, доказательства научного факта;
- научно-практические статьи имеют прикладной характер, содержат описание экспериментальных исследований и опытов;
- обзорные статьи направлены на анализ и обсуждение исследований, проведённых другими учёными, работающими в той же или смежной области наук.

2. По стилю различают:

- аналитические статьи — работы, в которых автор проводит детальный и всесторонний анализ определённой научной темы, задачи или конкретного вопроса исследований;
- научно-публицистические статьи предназначены для более широкого круга читателей, сочетают в себе научный и публицистический (более свободный) стили, терминология здесь доступна для неспециалистов;
- научно-исследовательские статьи содержат результаты конкретного исследования и логические выводы, построенные на основе экспериментов.

По правилам Высшей аттестационной комиссии (ВАК) каждый соискатель учёной степени в обязательном порядке должен иметь необходимое число статей в соответствующих изданиях. Требования в журналах из *Перечня ВАК* почти не отличаются от требований других изданий. Однако уникальность статей, публикуемых в таких журналах, должна быть высокой, а представленные результаты должны обладать оригинальностью и новизной. Помимо этого, требуется строгое соблюдение точности при цитировании и составлении библиографических списков.

Все научные журналы ВАК поделены на три большие группы по квартилям (К1, К2 и К3). *Квартиль* — это категория научных изданий, определяющая их востребованность и ценность в научном сообществе. Критериями отнесения журналов в тот или иной квартал стали количественные и качественные показатели. К количественным показателям относятся *индексы научного цитирования* издания и авторов, публикующихся на его страницах. Кроме того, учитывается частота просмотров статей издания.

Актуальным способом повышения авторитета учёного является включение его статей в журналы, которые *индексируются* различными наукометрическими базами. *Наукометрические базы* — это библиографические и реферативные базы данных, которые служат инструментом для формирования статистики, определения динамики востребованности и цитируемости научных публикаций.

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — это национальная российская информационно-аналитическая система (база). Она включает в себя публикации авторов из России и данные о цитировании публикаций из российских научных изданий. Система РИНЦ интегрирована с Российской научной электронной библиотекой (eLIBRARY.RU).

Структура статьи для публикации состоит из следующих элементов: 1) название (заголовки); 2) аннотация (УДК; по требованиям издания — DOI); 3) ключевые слова; 4) введение; 5) основная часть (объекты, методы, результаты, обсуждение, выводы); 6) заключение (выводы, благодарности); 7) список используемой литературы. Размер статьи зависит от требований конкретного издания. Как правило, объём текста должен составлять не менее пяти машинописных страниц.

Создание научной статьи — это процесс, требующий не только чёткого соблюдения правил относительно содержания и оформления текста работы, но и логического изложения материала. Ценность научной статьи заключается в актуальности поставленных цели и задач, значимости проведённой работы, а также научной новизне и практическом значении полученных результатов.

Характерной особенностью научной статьи является то, что в её состав входит значительное количество фактов, которые должны быть подкреплены ссылками на первоисточники или же на результаты собственных исследований.

При изложении следует придерживаться научного стиля речи и избегать неаргументированных суждений. Текст работы должен придерживаться объективности и точности. Знание и выполнение основных требований написания статьи позволяет исследователю без лишних сложностей опубликовать свой труд в авторитетном индексируемом издании.

Курсовая работа. *Курсовая работа* — это самостоятельная законченная письменная работа студента на определённую тему, предусмотренная учебным планом и содержащая элементы научного исследования. Выполнение курсовых работ имеет целью развитие у студентов навыков самостоятельной творческой работы, овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, включая анализ литературных источников. В течение учебного года пишется одна курсовая работа. Сроки написания и защиты курсовых работ устанавливаются деканатом (дирекцией).

Перечень тем курсовых работ по каждой дисциплине определяется кафедрами. Студенту предоставляется право выбора темы. По согласованию с научным руководителем студенту разрешается выполнение работы по теме, не значащейся в перечне, но имеющей прямое

отношение к изучаемой дисциплине. Выбранная тема должна быть зарегистрирована на соответствующей кафедре.

Научным руководителем студента, как правило, является преподаватель, ведущий занятия в соответствующей группе. С научным руководителем необходимо согласовать план работы, список специальной литературы, методы сбора и обработки информации, сроки представления работы на проверку.

В целях упорядочения основных этапов работы полезно составить *рабочий план* с указанием сроков его выполнения. В план можно включить следующие этапы: 1) выбор темы; 2) изучение специальной литературы; 3) составление плана курсовой работы; 4) консультация у научного руководителя; 5) изучение похожих работ; 6) выполнение практической части (наблюдение, изучение процесса, овладение методикой, эксперимент); 6) написание первого (чернового) варианта работы; 7) представление работы научному руководителю; 8) устранение недостатков, редактирование; 9) представление окончательного варианта работы на кафедру; 10) подготовка доклада (презентации) и защита работы.

Структура курсовой работы: 1) титульный лист; 2) оглавление (содержание); 3) введение; 4) основная часть; 5) заключение; 6) список использованной литературы; 7) приложения (факультативно).

Объём курсовой работы должен составлять не менее 25 страниц машинописного текста с полуторным междустрочным интервалом, без учёта приложений. При использовании в тексте работы цитат, положений, выводов или предложений, заимствованных из различных источников, ссылки на них обязательны.

Выполненная курсовая работа к установленному сроку сдаётся на кафедру и передаётся на рецензирование научному руководителю. *Отзыв* руководителя пишется в произвольной форме, в нём следует отметить достоинства и недостатки работы, соответствие работы установленным требованиям и указать, допускается ли студент к защите.

К защите *не допускаются* работы: 1) выполненные только на основе учебников, без использования и анализа специальной литературы; 2) выполненные несамостоятельно; 3) не содержащие ссылок на литературу; 4) не раскрывающие содержания темы; 5) имеющие большое число грамматических и стилистических ошибок; 6) оформленные не по требованиям.

Такие работы возвращаются для устранения недостатков. К повторно выполненной работе студент обязан приложить отзыв руководителя о первоначально выполненной работе, чтобы он мог проверить, устранены ли недостатки.

Студент *защищает* курсовую работу перед научным руководителем. Если руководитель по объективным причинам не может принять защиту,

то заведующий кафедрой может поручить это другому преподавателю. В некоторых вузах курсовые работы защищаются перед комиссией в составе двух–трёх преподавателей.

На защите студент кратко излагает основные положения, результаты исследования и выводы; поясняет, какие из указанных в отзыве руководителя недостатков устранены, какие замечания являются спорными. Затем студент отвечает на вопросы преподавателя или членов комиссии.

Курсовая работа *оценивается* по принятой системе с учётом её содержания и оформления, а также уровня защиты. Критериями оценки являются: 1) научность, самостоятельный и творческий подход к исследованию; 2) объём и качество выполненной работы, в том числе количество изученной литературы; 3) стиль и грамотность написания текста; 4) умение защитить результаты исследования.

Курсовые работы, отличающиеся актуальностью и новизной темы, теоретической и практической значимостью самостоятельно разработанных вопросов, могут быть представлены на студенческой конференции или поданы на конкурс студенческих научных работ.

Литература

1. *Лукьянец, Н. Г.* Основы научно-исследовательской деятельности студентов : материалы лекций : учебное пособие / Н. Г. Лукьянец. — Костанай : Костанайский филиал Челябинского гос. ун-та, 2018. — 210 с.
2. *Огурцов, А. Н.* Основы научных исследований : учебно-методическое пособие / А. Н. Огурцов. — Харьков : НТУ «ХПИ», 2008. — 178 с.
3. *Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие [для бакалавров] / сост. В. В. Крючкова ; Донской ГАУ.* — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 212 с.
4. *Сабитов, Р. А.* Основы научных исследований : учебное пособие / Р. А. Сабитов. — Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2002. — 138 с.

ТЕМА № 12. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Лекция

Особенности подготовки и защиты дипломных работ. Общие требования к рукописи. Оформление выпускной квалификационной работы. Руководство дипломной работой. Защита выпускной квалификационной работы.

План семинара

1. Методика подготовки и защиты дипломной работы.
2. Композиционная структура рукописи.
3. Методические указания к оформлению дипломных работ.
4. Работа с замечаниями руководителя и рецензента.
5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы.

Задания для практической и самостоятельной работы

Рассмотреть содержание темы и подготовить опорный конспект:

1. Раскрыть этапы выполнения выпускной квалификационной работы.
2. Составить структурную схему рукописи.
3. Указать особенности оформления заголовков, приложений, иллюстраций, таблиц, формул, перечня сокращений и условных обозначений в тексте.
4. Сравнить содержание (показатели) письменного отзыва руководителя и рецензии на выпускную квалификационную работу.
5. Раскрыть содержание критериев оценки выпускной квалификационной работы.

Практическая работа:

«Введение к выпускной квалификационной работе»

Изучить теоретический материал по теме практической работы и после консультации с преподавателем выполнить следующие задания:

1. Повторить, каким образом происходит: 1) выбор направления и темы научного исследования, а также, что такое 2) актуальность и научная новизна, 3) объект и предмет исследования, рассмотренные нами выше, в теме № 8 «Алгоритм научного исследования».
2. В соответствии с общими требованиями к структуре студенческих работ (см. тему № 11) и оформлению выпускной квалификационной работы составить и подать на проверку преподавателю (научному руководителю) главу «Введение» к ВКР.
3. Сделать вывод о назначении введения к выпускной квалификационной работе и особенностях его составления для работ экологического профиля.

Содержание темы

Особенности подготовки и защиты дипломных работ. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) является частью государственной итоговой аттестации, предусмотренной

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченное теоретическое или экспериментальное исследование актуальной темы из научной области, в которой выпускник демонстрирует необходимый уровень овладения знаниями, практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи. В соответствии с рядом требований ВКР, как правило, представляют в виде бакалаврской, дипломной или магистерской работы (проекта).

Представленная к защите работа должна быть самостоятельным, творческим исследованием, в ходе которого студент показал знание основных теоретических положений и научных проблем по теме, уровень освоения методов научного анализа сложных явлений, умение делать теоретические обобщения и выводы, свободно ориентироваться в литературе.

По характеру выполнения ВКР могут быть *индивидуальными*, работа над которыми осуществляется по отдельным заданиям, или *комплексными*. Комплексные работы выполняются по темам, которые по объёму или содержанию нуждаются в привлечении студентов одного или нескольких направлений подготовки.

Выполнение дипломной работы проходит следующие *этапы*: 1) выбор темы, 2) изучение литературы, 3) составление плана, 4) определение методов исследования, 5) проведение исследований, 6) обобщение и интерпретация результатов, 7) работа над выводами, 8) оформление и исправление рукописи. Далее следуют составление доклада, презентации, подготовка к защите и защита работы перед комиссией.

Перечень тем ВКР разрабатывается и утверждается кафедрой, реализующей соответствующую основную образовательную программу. Обучающемуся предоставляется право уточнения темы, предложенной кафедрой, а также возможность предложить собственную тему с обоснованием целесообразности её разработки при условии соответствия темы направлению подготовки (приложение В).

Утверждение темы ВКР, выбранной студентом, производится приказом ректора по заявлению (приложение Г) на имя заведующего кафедрой после согласования с руководителем работы. *Корректировка* ранее выбранной темы допускается в исключительных случаях по обращению руководителя работы с последующим рассмотрением темы на заседании кафедры и повторным утверждением.

К *защите ВКР* допускаются выпускники, представившие их в установленный срок, имеющие на них положительные отзыв и рецензию, успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания.

После ознакомления с отзывом научного руководителя и рецензией целесообразно оформить письменные ответы на содержащиеся в них замечания и вопросы.

Готовясь к защите, студенту целесообразно подготовить *доклад*, в котором необходимо обосновать актуальность, теоретическую и практическую значимость проведённого исследования, сформулировать его цели и задачи, указать методы их решения, кратко изложить основные положения, выводы, полученные результаты и практические рекомендации.

Доклад необходимо читать размеренным темпом, предварительно скорректировав его объём с учётом времени выступления и иллюстративного материала. Чтобы произвести лучшее впечатление на членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), не рекомендуется читать доклад, не отрываясь от текста. По окончании доклада *ответы на вопросы* членов комиссии должны быть по существу заданных вопросов, краткими и аргументированными.

Студенту даётся возможность в корректной форме ответить на замечания, указанные в отзыве руководителя и рецензии (при наличии), и защитить часть положений, встретивших возражения. Вместе с тем со справедливыми замечаниями следует согласиться.

Общие требования к рукописи. Выпускные квалификационные работы, в зависимости от вида и направления подготовки, могут отличаться по содержанию и объёму. Рекомендуется следующая структура рукописи ВКР:

- титульный лист — первая страница (приложение Д);
- задание, выданное руководителем (приложение Е);
- аннотация на русском и английском языках, содержащая цель и основные результаты работы;
- оглавление (содержание), включающее введение, заголовки глав и подзаголовки (параграфы) основной части, заключение, перечень сокращений, библиографический список, приложения;
- введение;
- основной текст работы;
- заключение;
- перечень сокращений и условных обозначений (оформляется при необходимости);
- библиографический список;
- приложения (необязательный элемент).

Во *введении* обосновывается актуальность, теоретическая и практическая значимость ВКР, структура работы и логика изложения материала, указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР, определяются методы исследования и пр.

Основная часть рукописи должна включать не менее двух и, как правило, не более четырёх глав. В основной части работы приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. В классическом виде основная часть представлена теоретической и практической частью. Практическая часть работы может включать в себя таблицы, чертежи, схемы, графики, диаграммы и т.д. Содержательно главы рукописи, как правило, включают в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию привлекаемого материала на базе избранной обучающимся методики исследования;
- описание результатов разработки (решения) поставленной задачи или описание процесса теоретических и экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчёта, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;
- оценку полноты разработки (решения) поставленной задачи или обобщение и оценку результатов исследований и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В конце каждой главы рекомендуется обобщить материал и достигнутые результаты в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы. В *заключении* отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщённые выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

Перечень сокращений и условных обозначений предполагается в том случае, когда в ВКР применяются сокращения, не предусмотренные ГОСТами, или малораспространённые условные обозначения. Наличие перечня не исключает расшифровку сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте.

Перечень сокращений и условных обозначений помещают после основного текста, перед библиографическим списком. Перечень следует располагать столбцом. Слева в алфавитном порядке или в порядке их первого упоминания в тексте приводят сокращения или условные обозначения, справа — их детальную расшифровку.

Библиографический список должен содержать сведения обо всех документах, на которые имеются ссылки в тексте рукописи. ВКР без ссылок на источники использованного материала к защите не допускаются.

В приложения включаются связанные с выполненной ВКР иллюстративные материалы, которые не могут быть внесены в основную часть: копии подлинных документов, таблицы, схемы, графики, инструкции, карты; иные материалы, разработанные в процессе выполнения работы. В качестве приложений к рукописи следует рассматривать следующие документы:

- акты внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс;
- заявки на патент или полезную модель;
- научные публикации по теме исследования;
- список опубликованных научных работ (при их наличии);
- отчёт о научно-исследовательской работе, представленный на конкурс;
- информацию о докладах на конференциях по теме ВКР и др.;
- протоколы проведённых исследований, фотографии выполненных изделий и др.

Объём рукописи выпускной квалификационной работы лежит в пределах 70–90 страниц без учёта приложений. Обязательный иллюстративный (графический) материал — не менее трёх (для бакалавра) или шести (для специалиста и магистра) плакатов (чертежей) или слайдов, выполненных на бумажных носителях формата А1 или в электронном виде. В исключительных случаях допускается изменение указанных объёмов при объективном обосновании директора (декана) института (факультета) по согласованию с проректором по образовательной деятельности.

Оформление выпускной квалификационной работы. Для каждого направления подготовки (специальности) соответствующая кафедра в своих методических указаниях по выполнению ВКР уточняет требования к оформлению рукописи работы. При оформлении ВКР следует руководствоваться ГОСТ Р 7.0.11–2011, ГОСТ 7.32–2017 и ГОСТ Р 2.105–2019.

Рукопись оформляется на *русском языке*. Допускается параллельное оформление текста работы или её части на иностранном языке (английском, немецком, французском и др.) в форме дополнительного приложения.

Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне стандартного листа белой бумаги формата А4 (210 × 297 мм) в текстовом редакторе Word. Допускается применение формата А3 (297 × 420 мм) при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата.

Допустимые параметры:

- ориентация страницы — книжная;
- поля: левое — 25 (30) мм, правое — 10 мм,

- нижнее — 20 мм, верхнее — 20 мм;
- шрифт Times New Roman, размер 12–14 пунктов;
- междустрочный интервал — полуторный;
- абзацный отступ по всему тексту равен 1,25 мм;
- выравнивание текста — по ширине.

Все страницы, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений арабскими цифрами, проставляемыми посередине верхнего поля страницы. Нумерация страниц проставляется, начиная с третьего листа.

Заголовки оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.80–2000. Основной текст должен быть разделен на главы и подзаголовки (параграфы), которые нумеруют арабскими цифрами. Заголовки в содержании должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Каждая глава начинается с новой страницы. Название главы отделяется от последующего текста интервалом в одну-две строки. Точка в конце названия главы не ставится, название не подчеркивается. Переносить слова не допускается.

Главы, подзаголовки (параграфы) и пункты следует нумеровать арабскими цифрами. Нумерация проставляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105–2019. После номера главы, подзаголовка (параграфа) и пункта в тексте точку не ставят.

Каждое *приложение* следует начинать с новой страницы с указанием наверху страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. В тексте рукописи на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105–2019.

Иллюстрации, используемые в ВКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости — в приложении к работе. На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте рукописи. При ссылке следует писать слово «рисунок» с указанием его номера.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105–2019.

Таблицы, используемые в ВКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости — в приложении к работе. Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте рукописи. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105–2019.

При *оформлении формул* в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой.

Формулы в тексте рукописи следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы. Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105–2019. Все размерности физических величин должны даваться в системе СИ.

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.12–2011 и ГОСТ 7.11–2004.

Библиографический список включает в себя источники, используемые при написании ВКР: печатные и электронные книги, литературу из электронно-библиотечной системы, сборники, статьи (печатные и электронные), нормативные и другие документы. Допускаются следующие способы группировки библиографических описаний: 1) алфавитный, 2) хронологический, 3) систематический (в порядке первого упоминания в тексте).

При *алфавитном* способе группировки все библиографические описания располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические описания произведений авторов-однофамильцев располагают в алфавите их инициалов. При наличии в библиографическом списке документов на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

При *хронологическом* порядке группировки библиографические описания располагают в хронологии выхода документов в свет. При *систематической* группировке материала библиографические описания располагают в определённой логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации, например, в порядке упоминания в тексте.

Библиографические описания оформляют согласно ГОСТ Р 7.0.100–2018 и ГОСТ Р 7.0.108–2022 (приложение Б). Связь текста и библиографических описаний устанавливается по номеру документа в списке. Порядковый номер библиографического описания указывают в

ссылке, которую приводят в строку с текстом документа. Ссылку заключают в *квадратные скобки*. Используется сплошная нумерация арабскими цифрами для всего текста рукописи.

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, то указывают порядковый номер библиографического описания и номера страниц, на которых помещён объект ссылки. Сведения разделяют запятой. Библиографические ссылки в тексте выпускной квалификационной работы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Рукопись должна быть *сшита*, иметь титульный лист, оформленный в соответствии с приложением Д.

Руководство дипломной работой. Для руководства выпускными квалификационными работами приказом ректора по представлению директора (декана) института (факультета), согласованному с заведующим кафедрой, назначаются *руководители* из числа профессорско-преподавательского состава университета. Руководитель ВКР должен иметь учёную степень либо обладать практическим опытом работы в профессиональной сфере и занимать должность доцента.

Допускается назначение двух руководителей — *соруководителей*, если тема ВКР имеет межотраслевой характер. Соруководители выполняют обязанности руководителя работы совместно и с равной ответственностью. Для подготовки комплексной выпускной квалификационной работы допускается закрепление за студентами, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно, более одного руководителя из числа членов соответствующих кафедр университета.

С целью оказания обучающемуся специализированных консультаций по отдельным разделам выполняемой работы, связанным с использованием материала узкоспециальных научных направлений, могут назначаться *консультанты*.

Работа над ВКР может выполняться выпускником на предприятии, в организации, научном учреждении, по месту прохождения производственной практики, в том числе преддипломной, или по месту будущей работы. В этих случаях, кроме руководителя от кафедры, может также назначаться *научный консультант* от организации. Консультант назначается распоряжением директора (декана) института (факультета) по представлению заведующего кафедрой.

Функциональные обязанности руководителя ВКР:

- составляет и выдаёт задание на выполнение работы (в задании на комплексную ВКР должно быть чётко указано, какая её часть закреплена за каждым обучающимся);
- рекомендует обучающемуся основную литературу и другие необходимые материалы по теме;

- знакомит студента с планом-графиком выполнения и защиты ВКР, составляет календарный план подготовки работы;
- оказывает помощь в разработке плана ВКР;
- консультирует студента по вопросам, возникающим в ходе выполнения ВКР, согласно установленному графику консультаций;
- даёт рекомендации по доработке текста рукописи;
- проводит анализ соответствия полученных результатов целям и задачам ВКР;
- информирует о порядке и содержании процедуры защиты ВКР (в том числе предварительной);
- консультирует по подготовке выступления и подбору иллюстративных материалов к защите;
- оказывает помощь в подготовке ВКР на конкурс студенческих работ;
- контролирует ход выполнения ВКР и информирует заведующего кафедрой о соблюдении графика выполнения работы;
- проверяет рукопись, в том числе соответствие темы, структуры, содержания и объёма работы предъявляемым требованиям.

Выпускная квалификационная работа *проходит проверку* на наличие заимствований в системе «Антиплагиат.ВУЗ» в срок, установленный кафедрой, но не позднее, чем за 14 дней до защиты ВКР. После этого завершённая ВКР представляется руководителю, который после ознакомления с рукописью составляет письменный *отзыв* (приложение Ж), в котором оцениваются следующие показатели:

- актуальность темы;
- степень достижения поставленных целей;
- преимущества представленных материалов (современность методов, оригинальность задач и предложенных решений, уровень исследований);
- соответствие содержания теме;
- владение методами сбора, анализа и обработки информации;
- наличие элементов научной и практической новизны;
- значимость практических предложений и рекомендаций;
- владение компьютерными технологиями и программным обеспечением;
- достоверность результатов и умение их анализировать;
- умение интерпретировать результаты;
- степень владения автором профессиональными знаниями, умениями и навыками;
- способность студентов ясно излагать суть и содержание вопроса;
- правильность оформления рукописи: структура, стиль, язык изложения;

- библиографический аппарат, использование табличных и графических средств представления информации в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- умение применять полученные знания на практике.

В отзыве руководителя обозначается рекомендация о допуске к защите и по оценке ВКР. Также даётся характеристика деятельности студента в период подготовки работы, степени организованности, ответственности, самостоятельности и инициативности при решении научных и практических задач.

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры и специалитета подлежат *рецензированию*. Для этого ВКР направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, где была выполнена работа. Состав рецензентов утверждается распоряжением директора по представлению заведующего кафедрой. В рецензии (приложение И) отражаются следующие показатели:

- актуальность темы работы;
- убедительность аргументации в определении целей и задач исследования;
- степень и полнота соответствия собранных материалов целям и задачам исследования;
- качество обработки материала;
- соответствие содержания и оформления работы предъявленным требованиям;
- обоснованность сделанных выводов и предложений;
- теоретическая и практическая значимость выполненного исследования;
- конкретные замечания по содержанию, выводам, рекомендациям, оформлению работы с указанием глав и страниц.

В рецензии даётся рекомендация по оценке ВКР. Рецензия подписывается рецензентом с указанием его фамилии, имени и отчества, звания, степени, должности, места работы, даты составления рецензии. Если рецензент не является сотрудником университета, то его подпись заверяется начальником кадровой службы организации, в которой он работает.

Кафедра обеспечивает ознакомление студентов с отзывами и рецензиями не позднее чем за пять календарных дней до дня защиты ВКР. *Негативная рецензия* не является основанием для отклонения ВКР от защиты. В случае отрицательной рецензии рекомендуется участие рецензента в заседании *государственной экзаменационной комиссии* по защите ВКР.

Информация о ходе выполнения ВКР рассматривается на заседании кафедры с приглашением студентов, нарушающих график подготовки. Перед защитой заведующий кафедрой рассматривает законченные работы

и принимает решение о *допуске к защите*. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите, рассмотрение вопроса выносится на заседание кафедры с обязательным участием студента и руководителя ВКР. Протокол заседания кафедры с заключением по рассмотренному вопросу передаётся на утверждение директору (декану) института (факультета).

Подписанная заведующим кафедрой ВКР передаётся в ГЭК с отзывом и рецензией (рецензиями) к ней не позднее чем за два календарных дня до её защиты. Ответственность за руководство и организацию выполнения ВКР несёт кафедра и руководитель работы. Ответственность за все сведения, изложенные в ВКР, и правильность всех представленных данных несёт непосредственно её автор.

Защита выпускной квалификационной работы. С целью определения степени готовности студента к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках программы подготовки, а также к публичной защите результатов своей деятельности проводится защита выпускной квалификационной работы. Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей от числа её членов.

В своей работе ГЭК руководствуется локальными нормативными актами университета о государственной итоговой аттестации. ГЭК возглавляет *председатель*, который организует и контролирует деятельность по процедуре защиты, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся.

В ГЭК должны быть представлены:

- рукопись выпускной квалификационной работы;
- рецензия на работу;
- отзыв руководителя;
- справка о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований;
- копия приказа о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации;
- учебная карточка студента.

Кроме того, в ГЭК могут быть представлены:

- материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы;
- отзыв предприятия на работу, выполненную по его заявке;
- научные публикации.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы:

- перед началом заседания ГЭК всем его членам раздается сводная информация об обучающихся, защита которых запланирована на заседании;

- секретарь ГЭК передаёт рукопись ВКР вместе с отзывом руководителя и рецензией (рецензиями) председателю ГЭК, который доводит до сведения членов ГЭК и присутствующих тему ВКР, фамилию, имя, отчество студента и фамилию, имя, отчество руководителя;
- представление студентом доклада по ВКР (до 15 мин) с использованием электронных средств презентации;
- вопросы членов ГЭК по теме (сформулированы чётко и кратко) к автору ВКР и его ответы;
- выступление руководителя ВКР, при его отсутствии председателем или одним из членов ГЭК зачитывается отзыв руководителя;
- рецензия зачитывается председателем или одним из членов ГЭК — если рецензент присутствует, ему предоставляется слово для рецензии;
- ответ студента на замечания рецензента;
- объявление председателя об окончании защиты.

Общее время заседания комиссии по защите одной ВКР — не более 30 мин. Продолжительность работы ГЭК не должна превышать шести часов в день. Решение, принятое государственной экзаменационной комиссией по защите выпускной квалификационной работы студента, оформляется протоколом заседания ГЭК.

Результаты защиты ВКР обсуждаются на заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При оценивании выпускной квалификационной работы учитываются отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии). При равном числе голосов мнение председателя является решающим. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Результаты защиты ВКР объявляются в день её проведения.

Критерии оценивания ВКР определяются для каждой основной образовательной программы в фондах оценочных средств государственной итоговой аттестации. При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства, отзывы предприятий и научных учреждений по тематике исследования.

Перечень критериев оценки ВКР определяется программой государственной итоговой аттестации по соответствующей основной образовательной программе. В перечень критериев оценки могут быть включены:

- соответствие уровня ВКР уровню подготовки (бакалавриат, магистратура, специалитет);
- соответствие темы ВКР профилю (специализации) программы, её актуальность;

- качество и самостоятельность проведённого исследования (выполненного проекта);
- полнота решения поставленных в работе задач;
- правильность и научная обоснованность выводов;
- научный язык и стиль;
- соблюдение требований к оформлению;
- чёткость и аргументированность ответов обучающегося на вопросы, заданные ему в процессе защиты;
- уровень подготовленности студента к решению профессиональных задач, выявленный в ходе защиты ВКР;
- уровень теоретической и практической подготовки студента;
- оценки руководителя ВКР в отзыве и рецензента.

Перечень критериев оценки ВКР может быть расширен с учётом области профессиональной деятельности, в которой будет занят выпускник, освоивший основную образовательную программу. Кроме оценки, ГЭК также может: 1) отметить лучшую работу в протоколе, 2) рекомендовать работу к опубликованию или внедрению, 3) рекомендовать выпускника к поступлению в магистратуру или аспирантуру.

Литература

1. *Лукьянец, Н. Г.* Основы научно-исследовательской деятельности студентов : материалы лекций : учебное пособие / Н. Г. Лукьянец. — Костанай : Костанайский филиал Челябинского гос. ун-та, 2018. — 210 с.
2. *Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направлений подготовки 05.03.06, 05.04.06 Экология и природопользование, 20.03.02 Природообустройство и водопользование / СевГУ ; сост. Г. В. Кучерик, Е. В. Заблоцкая.* — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2020. — 61 с.
3. *Положение о выпускной квалификационной работе (утв. 28.02.2023) / Севастопольский государственный университет.* — Севастополь : СевГУ, 2023. — 33 с.
4. *Сабитов, Р. А.* Основы научных исследований : учебное пособие / Р. А. Сабитов. — Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2002. — 138 с.

Модульная контрольная работа

1. Чем представлена исследовательская работа студентов в учебное и внеучебное время?
2. Какие цели стоят перед проведением научно-исследовательской работы в университете?

3. Что является основной формой организации научно-исследовательской работы студента в высшем учебном заведении?
4. По каким правилам производится рубрикация текста и как она связана с нумерацией?
5. Что относится к формальным, композиционным и рубрикационным требованиям исследовательских работ студентов?
6. Является ли реферат студента научным произведением?
7. В какой форме может быть подготовлен и представлен научный студенческий доклад?
8. Что следует понимать под тезисами доклада?
9. От чего зависит структура научной статьи?
10. Раскройте особенности подготовки и защиты курсовой работы.
11. Какие существуют виды выпускных квалификационных работ?
12. Раскройте особенности композиционной структуры дипломной работы.
13. Какими ГОСТами следует руководствоваться при оформлении рукописи выпускной квалификационной работы?
14. Какова роль и функциональные обязанности руководителя дипломной работы?
15. Что в себя включает порядок защиты выпускной квалификационной работы?

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При подготовке к семинарским занятиям и выполнении самостоятельной работы рекомендуется ознакомиться с методическими указаниями к изучению вопросов курса и содержанием тем. Начинать подготовку следует с рассмотрения конспектов лекций, что поможет сориентироваться в учебном материале и актуализировать опорные знания. Затем потребуется проработка материала, предложенного в учебниках и пособиях. В случае необходимости нужно обращаться к дополнительной литературе.

Изучение курса методологии современного научного исследования предполагает освоение значительного информативного компонента, при этом не следует забывать и о своевременном выполнении практической части, что невозможно без обстоятельной самостоятельной работы. Так, при изучении дисциплины работа студентов будет включать в себя теоретическую и практическую подготовку к каждой теме, в том числе по вопросам и заданиям, которые выносятся на самостоятельное рассмотрение.

Кроме подготовки к семинарам и самостоятельной работы, студентам также предложено подготовить творческую работу. Основная цель такой исследовательской работы — научить студента нестандартно мыслить, выражать свои умозаключения в устной и письменной форме, принимать участие в полноформатных дискуссиях.

Написание рефератов и творческих работ показывает уровень владения литературой, способствует закреплению и расширению знаний студентов, развитию их творческого мышления и способности самостоятельно решать поставленные задачи. Выполнение творческой работы даёт возможность исследовать проблему на более глубоком уровне с использованием новых оригинальных подходов.

Студент выбирает работу по одной из предложенных тем (см. перечень). В том случае, когда студент предлагает тему самостоятельно, её необходимо согласовать с преподавателем. Примерный объём работы — 20–25 страниц машинописного текста. При этом следует помнить, что главное не количество написанных страниц, а содержание работы.

Начинать выполнение задания необходимо с написания плана. В процессе работы этот план может корректироваться и дополняться. Содержание выбранной творческой работы должно соответствовать её названию и раскрывать методологические аспекты рассматриваемых вопросов (актуальность, новизна, объект и предмет, методы, этические соображения).

В тексте работы следует избегать длинных цитат. Необходимо постараться изложить свои мысли собственными словами, ссылаясь на использованные источники в соответствии с общепринятыми

требованиями (по ходу цитирования в квадратных скобках). Выводы должны согласовываться с названием и целью выполненной работы.

В конце работы необходимо предоставить список использованных источников, поскольку без ссылок на источники литературы она не будет зачтена. Количество источников, привлечённых для подготовки творческой работы, должно составлять не менее 10–15 наименований. Ориентировочный список литературы можно получить у преподавателя, этот список не будет обязательным, но поможет при подборе источников по теме.

Требования к оформлению творческих, курсовых работ и рефератов:

- ориентация страницы — книжная;
- поля — 30; 15; 20 и 20 мм;
- шрифт — Times New Roman, размер — 14 пунктов;
- междустрочный интервал — 1,5, стиль — Normal;
- абзацный отступ — 1,25 мм;
- выравнивание текста — по ширине.

Обязательная композиционная структура творческой работы включает в себя: 1) титульный лист, 2) план, 3) введение, 4) цель, 5) основную часть, 6) выводы и 7) список использованной литературы. При необходимости оформляются приложения и раздаточный материал. Доклад сопровождается презентацией, оформленной с учётом локальных требований.

Обычно на выбор темы творческой работы отводится срок до начала семинарских занятий. В случае необходимости следует обращаться за помощью или консультацией к преподавателю. Не стоит откладывать подготовку и оформление работы на конец семестра. Как исключение, работа может подаваться в рукописном виде.

Темы творческих работ

1. Влияние науки на религиозное восприятие мира.
2. Возможность «вечной» жизни с точки зрения современной биологии.
3. Вычислительные системы и имитация Разума.
4. Генезис и логика становления науки.
5. Глобальные процессы и их направленность.
6. Графические методы исследования.
7. Гуманизм как выявление синергизма в социальной сфере.
8. Диссертационная работа как форма научных исследований.
9. Естественно-научная, эзотерическая и религиозная картины мира.
10. Естественный отбор и самопорождение смысла.
11. Интуиция и логика в науке.
12. Истина и причина.
13. Концепция эфира и эзотерическая картина мира.

14. Космический детерминизм с точки зрения современной науки.
15. Методологические проблемы современной экологии.
16. Методы исследования творческого процесса.
17. Моделирование как метод научного исследования.
18. Научная деятельность с точки зрения этической ответственности.
19. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации.
20. Научное познание как деятельность.
21. Научное прогнозирование.
22. Научные и ненаучные формы мышления.
23. Научные школы, исследующие явления самоорганизации.
24. Объяснение и понимание в научном познании.
25. Организация коллективного научного исследования.
26. Организация процесса научного исследования.
27. Основания методологии науки и их применение.
28. Особенности развития науки в философии методологического анархизма П. Фейерабенда.
29. Особенности рационалистического идеала научного знания.
30. «Писанные» и «неписанные» законы общества.
31. Понятие парадигмы в философии науки Т. Куна.
32. Применение теории графов в научных исследованиях.
33. Принципы взаимодействия организма и среды его существования.
34. Принципы научного познания.
35. Принципы синергетики, эволюционная триада и системный подход.
36. Принципы универсального эволюционизма.
37. Природа фундаментальных научных открытий.
38. Проблема критериев научности знания.
39. Проблема метода в философии Р. Декарта.
40. Проблемы подтверждения и опровержения научных положений в теории.
41. Результаты интеллектуальной деятельности, их оформление и правовая защита.
42. Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления.
43. Синергетическая парадигма: многообразие подходов.
44. Системный анализ объекта исследования (на конкретном примере).
45. Современная картина мира: формирование новой парадигмы.
46. Современное естествознание и высокие технологии.
47. Современный гуманизм и новая нравственность.
48. Социальные и психологические координаты научного творчества.
49. Социокультурные предпосылки зарождения теоретического мышления в Древней Греции.
50. Стил научного мышления и его эволюция.
51. Структура исследовательских программ в концепции развития знания И. Лакатоса.

52. Сциентизм и антисциентизм как типы осмысления науки.
53. Творческая природа научного познания.
54. Трагизм и комизм человеческой деятельности.
55. Традиции и новации в науке.
56. Триединство материи, энергии и информации.
57. Устойчивое развитие: мифы и реальность.
58. Фаллибилизм и гипотетизм как основание критического рационализма К. Поппера.
59. Фундаментальность вероятностных закономерностей.
60. Что мешает умному человеку стать богатым?
61. Эволюция становления интеллекта.
62. Эволюция языка и второй закон термодинамики.
63. Экологические проблемы современности: методология преодоления.
64. Экономика и синергетика: методологический аспект.
65. Этические основания методологии.

Вопросы итогового контроля

1. Сформулируйте предмет и основные задачи курса «Методология современных научных исследований». Какова роль рассматриваемого курса в ходе подготовки экологов и природообустроителей?
2. Объясните, почему противостояние естественно-научной и гуманитарной культур в науке обострилось именно в XX веке?
3. Определите место и роль науки в системе культуры.
4. Почему науку рассматривают как социокультурный феномен?
5. В чём проявляется дифференциация и интеграция научного знания?
6. Какова дисциплинарная структура науки? Каким образом связаны науки об обществе и о природе?
7. Чем отличаются фундаментальные и прикладные научные знания?
8. Назовите главные компоненты, принципы построения и особенности современной естественно-научной картины мира.
9. В чём заключается новизна синергетического подхода в науке?
10. Назовите основные области философского знания. Как соотносятся философия и наука?
11. В чём эвристическое значение философских идей для развития науки?
12. Что изучает философия науки? Каковы основные этапы её развития?
13. Какими функциями можно описать роль науки в современном обществе?
14. Что относят к отличительным чертам профессии учёного?
15. Охарактеризуйте основные исторические этапы развития естествознания.
16. Опишите содержание естественно-научной революции кон. XIX – нач. XX вв.

17. Чем характеризуется современный этап развития математики?
18. Как происходит математизация естественно-научного знания?
19. Каким образом математические отвлечения способствуют решению той или иной задачи?
20. Каковы основные закономерности развития науки? Раскройте понятие парадигмы.
21. Как соотносятся эволюционные и революционные периоды развития науки?
22. Обозначьте основные тенденции и направления развития современной науки.
23. Какой нормативно-правовой документ лежит в основе правового регулирования научно-исследовательской деятельности в России?
24. Через какие государственные организации обеспечивается материально-техническая база и финансирование научных исследований в России?
25. Раскройте основные функции Роспатента.
26. Охарактеризуйте организационную структуру (сегменты) российской науки.
27. Что отличает РАН от отраслевых и общественных академий наук?
28. Какие рекомендации вырабатывает ВАК для представления в Минобрнауки?
29. Назовите структуры, осуществляющие в вузе научно-исследовательскую деятельность и управление наукой?
30. Каковы перспективы модернизации высшего образования в России?
31. Какие лица могут быть допущены к соисканию учёной степени кандидата и доктора наук?
32. Что включает в себя паспорт научной специальности по экологии?
33. Чем должности научных и научно-педагогических работников отличаются от учёных званий и степеней?
34. Что следует понимать под аксиологизацией научного познания?
35. Что такое истина и как определить понятие научной истины?
36. Какие основные концепции научной истины вам известны? Достижима ли абсолютная истина в науке?
37. Что такое практика и может ли любая практика быть критерием истинности научного знания?
38. Назовите структурные элементы нравственной культуры как целостной системы.
39. Объясните соотношение понятий «этика», «мораль» и «нравственность».
40. Что привело общественную дискуссию к попыткам регулирования научной деятельности посредством этических норм?
41. Чем обусловлена необходимость формирования новой экологической этики?

42. В чём состоят основные отличия экоцентрического и антропоцентрического типов общественного экологического сознания?
43. Что относят к основным императивам этоса науки?
44. Раскройте формы недобросовестного поведения учёных и способы противодействия им.
45. Какова роль эстетического компонента в научной деятельности?
46. Что изучает гносеология и эпистемология? Как соотносятся понятия «знание» и «познание»?
47. В чём состоит онтологическое и методологическое отличие основных областей знания?
48. Охарактеризуйте основные виды научного знания. В чём заключаются их различия?
49. Что следует понимать под формами организации научного знания?
50. Объясните, в чём разница между теоретическим и эмпирическим уровнями познания?
51. Каким образом на основе научных фактов формулируются законы? В чём отличие эмпирического закона от теоретического?
52. Что понимают под научной гипотезой? Каким образом гипотезы перерастают в закон или теорию?
53. Раскройте основные элементы структуры научной теории. Каковы её методологические критерии?
54. Что представляет собой традиционная (гипотетико-дедуктивная) модель построения научного знания?
55. Каким образом решается проблема демаркации научного знания?
56. Какова роль научного метода в процессе познания?
57. Что представляет собой методология науки и каковы её главные функции?
58. Как развивалась научная методология в XX веке?
59. Каким образом на философском уровне методологии науки происходит обоснование методов познания (философский метод)?
60. Чем отличаются общенаучный, конкретно-научный и технологический уровни методологии науки?
61. Какова роль логики в научном исследовании?
62. Каким образом диалектическая логика связана с логикой формальной и математической?
63. Сформулируйте закон тождества и закон достаточного основания. В чём их значение?
64. Что общего между законом непротиворечия и законом исключённого третьего?
65. Какова современная типология методов научного познания?
66. В чём философское значение диалектического и метафизического методов познания?

67. Каким образом все общенаучные методы можно распределить по уровням познания на три группы (эмпирические, теоретические, общелогические)?
68. Что следует отнести к основным направлениям в применении системного подхода?
69. Представьте моделирование как один из методов исследования объектов познания. Каковы его основные этапы?
70. В чём отличительная особенность методов междисциплинарного исследования?
71. Что представляют собой экосистемный, популяционный, эволюционный и исторический подходы в экологической методологии?
72. Какие методы относят к числу основных методов экологии?
73. Опишите алгоритм технологии мониторинга окружающей среды.
74. Какие методические подходы к биомониторингу окружающей среды включает в себя биодиагностика?
75. На какие классы можно разделить современные математические модели в экологии?
76. Какие методы следует выделить среди многообразия специальных экологических методов?
77. Что собой представляет научное исследование и какова его структура?
78. Охарактеризуйте фундаментальные, прикладные и теоретико-прикладные научные исследования.
79. С какой целью применяется алгоритм научного исследования?
80. Какие основные этапы выделяют в ходе выполнения научно-исследовательской работы, имеющей прикладное значение?
81. Как соотносится понятие «тема научного исследования» с понятиями научного направления, проблемы, задачи и научного вопроса?
82. Опишите возможные требования к формулированию и обоснованию тем научно-исследовательских работ.
83. Как между собой связаны научная новизна исследования и его актуальность?
84. Какие существуют подходы к разграничению понятий «объект исследования» и «предмет исследования»?
85. Раскройте сущность теоретического, логического и эмпирического видов общего обоснования научной гипотезы.
86. Какую информацию называют научной и каковы её источники?
87. Что представляет собой современная система информационного обеспечения научных исследований?
88. Охарактеризуйте понятие «документ». Какие виды документов вам известны?

89. Охарактеризуйте научные, учебные, справочные и информационные издания, необходимые для научно-исследовательской работы.
90. Опишите отличительные черты электронных источников научной информации.
91. Обозначьте основные направления использования Интернета в научных исследованиях.
92. Сформулируйте понятие библиотечного фонда. С помощью каких систем каталогов такие фонды могут быть раскрыты?
93. Какой структурный компонент библиографической записи является основным? Что такое ISBN и DOI?
94. Для чего используются унифицированный десятичный классификатор и библиотечный классификатор тематики научной информации?
95. Что представляет собой электронный библиотечный каталог? Каковы его возможности?
96. Опишите основные методы обработки и хранения информации.
97. Какова роль эксперимента в научном исследовании?
98. Какие существуют виды экспериментов?
99. В связи с чем планирование является важным элементом в теории эксперимента?
100. Что включает в себя методика проведения эксперимента?
101. Какие существуют методы обработки экспериментальных данных? В чём их значение?
102. Какие статистические критерии проверки гипотез наиболее широко применяются в экологических и других исследованиях?
103. Что следует понимать под этапностью внедрения результатов научного исследования?
104. Объясните, что относится к основным видам эффективности научных исследований?
105. Раскройте понятие предварительного, ожидаемого и фактического экономического эффекта от внедрения научных исследований.
106. Чем представлена исследовательская работа студентов в учебное и внеучебное время?
107. Какие цели стоят перед проведением научно-исследовательской работы в университете?
108. Что является основной формой организации научно-исследовательской работы студента в высшем учебном заведении?
109. По каким правилам производится рубрикация текста и как она связана с нумерацией?
110. Что относится к формальным, композиционным и рубрикационным требованиям исследовательских работ студентов?
111. Является ли реферат студента научным произведением?
112. В какой форме может быть подготовлен и представлен научный студенческий доклад?

113. Что следует понимать под тезисами доклада?
114. От чего зависит структура научной статьи?
115. Раскройте особенности подготовки и защиты курсовой работы.
116. Какие существуют виды выпускных квалификационных работ?
117. Раскройте особенности композиционной структуры дипломной работы.
118. Какими ГОСТами следует руководствоваться при оформлении рукописи выпускной квалификационной работы?
119. Какова роль и функциональные обязанности руководителя дипломной работы?
120. Что в себя включает порядок защиты выпускной квалификационной работы?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научная деятельность — это особый творческий род занятий, требующий глубокой специальной подготовки. Учёный-исследователь должен обладать твёрдо сложившимся мировоззрением, ориентироваться в современной научной картине мира, владеть научными методами и методологическими основами научно-исследовательской работы.

Методология науки опирается на теорию познания, при этом широко применяется диалектический подход к изучению явлений объективной действительности. Несмотря на то, что студенты знакомятся с теорией и методами научного познания в курсе философии, как правило, на старших курсах они достаточно поверхностно ориентируются в общенаучных методах и недостаточно владеют средствами научного познания. Курс методологии современного научного исследования призван восполнить некоторые пробелы, при этом отдельное внимание в нём уделяется рассмотрению частнонаучных (экологических) подходов.

Правильный выбор и использование научных методов в изучении компонентов природной среды важен как в решении вопросов её контроля и охраны, так и для понимания характера протекающих в биосфере процессов. Сегодня некоторые экологические и социально-экономические аспекты природопользования всё ещё остаются за пределами возможностей исследователей. В то же время происходит внедрение в практику точных, апробированных методов, фиксирующих изменения различных параметров окружающей среды, что позволяет принимать эффективные управленческие решения для своевременного предотвращения негативных последствий для природы.

Специфика подобранного в настоящем учебно-методическом пособии материала и приведённые примеры были ориентированы на студентов экологического профиля подготовки. Тем не менее рассмотренные в настоящем издании материалы достаточно широко освещают и роль науки в современном обществе, охватывают основные положения методологии научного исследования, а также вопросы, связанные с научно-исследовательской работой студента вуза. В связи с этим представленное пособие может быть рекомендовано преподавателям и обучающимся различных направлений и специальностей.

Авторы выражают благодарность рецензентам за обстоятельные замечания по улучшению содержания представленного учебного издания.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Афанасьев, В. В.* Методология и методы научного исследования : учебник [для вузов] / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 163 с.
2. *Брызгалина, Е. В.* Концепции современного естествознания : учебник / Е. В. Брызгалина. — Москва : Проспект, 2014. — 496 с.
3. *Введение в философию : учебное пособие [для вузов] / авт. кол. : И. Т. Фролов [и др.].* — Москва : Республика, 2003. — 623 с.
4. *Горелов, Н. А.* Методология научных исследований : учебник [и практикум для вузов] / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева, Д. В. Круглов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 390 с.
5. *Дрецинский, В. А.* Методология научных исследований : учебник [для вузов] / В. А. Дрецинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 349 с.
6. *История и философия науки (Философия науки) : учебное пособие / Е. Ю. Бельская [и др.] ; под ред. проф. Ю. В. Крянева, проф. Л. Е. Маториной.* — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2011. — 416 с.
7. *Концепции современного естествознания : учебник [для студентов вузов] / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова.* — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 319 с.
8. *Кутилкин, В. Г.* Методология научных исследований : учебное пособие / В. Г. Кутилкин. — Кинель : ИБС Самарского ГАУ, 2023. — 135 с.
9. *Лебедев, С. А.* Методология научного познания : учебное пособие [для вузов] / С. А. Лебедев. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 153 с.
10. *Методы экологических исследований : учебное пособие / Ю. Ю. Никифорова, О. А. Мельник.* — Краснодар : КубГАУ, 2022. — 87 с.
11. *Найдыш, В. М.* Концепции современного естествознания : учебник / В. М. Найдыш. — Москва : Альфа-М ; ИНФРА-М, 2005. — 622 с.
12. *Пономарев, А. Б.* Методология научных исследований : учебное пособие / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. — Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. — 186 с.
13. *Сабитов, Р. А.* Основы научных исследований : учебное пособие / Р. А. Сабитов. — Челябинск : Челяб. гос. ун-т, 2002. — 138 с.
14. *Философия и методология науки : учебно-методическое пособие / Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО «Марийский гос. ун-т» ; [авт.-сост. Ю. С. Обидина].* — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2017. — 235 с.

15. *Философия и методология науки : учебное пособие [для вузов] / В. И. Купцов [и др.] ; под ред. В. И. Купцова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 394 с.*

Дополнительная

1. *Александров, А. Д. Математика / А. Д. Александров // Философская энциклопедия : в 5 т. — Москва : Советская энциклопедия, 1964. — Т. 3. — С. 329–335.*
2. *Атфилд, Р. Этика экологической ответственности (главы из книги) / Р. Атфилд ; пер. Л. И. Василенко и В. Я. Козлов // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности : пер. с англ. и фр. / сост. Л. И. Василенко, В. Е. Ермолаева ; [ред. В. М. Леонтьев]. — Москва, 1990. — С. 203–257.*
3. *Бердяев, Н. А. Философия свободы ; Смысл творчества / Н. А. Бердяев. — Москва : Правда, 1989. — С. 293–325.*
4. *Большая Российская энциклопедия : [в 35 т.] / научно-редакционный совет : председатель — Ю. С. Осипов и др. — Москва : Большая Российская энциклопедия, 2004.*
5. *Вернадский, В. И. Несколько слов о ноосфере / В. И. Вернадский ; отв. ред. А. Л. Яншин // Научная мысль как планетное явление. — Москва : Наука, 1991. — С. 235–244.*
6. *Гиляров, А. М. Популяционная экология : учебное пособие / А. М. Гиляров. — Москва : Изд-во МГУ, 1990. — 191 с.*
7. *Губанов, Н. И. Критерии истинности и научности знания / Н. И. Губанов, Н. Н. Губанов, А. Э. Волков // Философия и общество, № 3. — 2016. — С. 78–95.*
8. *Гумилёв, Л. Н. Биосфера и импульсы сознания / Л. Н. Гумилёв // Природа. — 1978. — № 12. — С. 97–105.*
9. *Канке, В. А. История, философия и методология естественных наук : учебник [для магистров] / В. А. Канке. — Москва : Юрайт, 2014. — 505 с.*
10. *Кун, Т. С. Структура научных революций / Т. С. Кун. — Москва : АСТ, 2003. — 605 с.*
11. *Лакатос, И. История науки и её рациональные реконструкции / И. Лакатос // Структура и развитие науки. — Москва : Прогресс, 1978. — 487 с.*
12. *Лакатос, И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ / И. Лакатос ; пер. с англ., примеч. и предисл. В. Поруса. — Москва : Изд-во «Медиум», 1995. — 236 с.*
13. *Лаптева, Е. С. Методология научного исследования : учебное пособие / Е. С. Лаптева, М. Р. Цуцунава. — Санкт-Петербург : СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2022. — 92 с.*

14. *Лейбниц, Г. В.* Сочинения : в 4 т. / [редкол.: Б. Э. Быховский, Г. Г. Майоров, И. С. Нарский и др.] ; АН СССР, Ин-т философии. — Москва : Мысль, 1982. — Т. 1. — 636 с.
15. *Лешкевич, Т. Г.* Философия науки : учебное пособие [для аспирантов и соискателей учёной степени] / Т. Г. Лешкевич. — Москва : ИНФРА-М, 2005. — 272 с.
16. *Лукьянец, Н. Г.* Основы научно-исследовательской деятельности студентов : материалы лекций : учебное пособие / Н. Г. Лукьянец. — Костанай : Костанайский филиал Челябинского гос. ун-та, 2018. — 210 с.
17. *Мень, А. В.* История религии : в поисках Пути, Истины и Жизни : В 7 т. / А. В. Мень. — Москва : Слово, 1991. — Т. 1. — С. 85–104, 121–130.
18. *Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направлений подготовки 05.03.06, 05.04.06 Экология и природопользование, 20.03.02 Природообустройство и водопользование* / СевГУ ; сост. Г. В. Кучерик, Е. В. Заблוצкая. — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2020. — 61 с.
19. *Методы исследований в экологии : краткий курс лекций [для аспирантов ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова, направления подготовки 05.06.01 «Науки о земле», профиль «Экология»]* / сост. Н. Н. Гусакова, Ю. М. Мохонько. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2014. — 134 с.
20. *Мокий, В. С.* Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие [для вузов] / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 229 с.
21. *Огурцов, А. Н.* Основы научных исследований : учебно-методическое пособие / А. Н. Огурцов. — Харьков : НТУ «ХПИ», 2008. — 178 с.
22. *Основы концепций современного естествознания : программа, краткое содержание курса и методические рекомендации [для студ. днев. отд. эконом.-прав. ф-та]* / авт.-сост. Д. М. Сытников ; ОНУ им. И. И. Мечникова. — Одесса : Астропринт, 2020. — 76 с.
23. *Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие [для бакалавров]* / сост. В. В. Крючкова ; Донской ГАУ. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 212 с.
24. *Основы организации научно-исследовательской работы : методология и технологии реализации : учебное пособие* / [В. Е. Горшкова и др.] ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО «Иркутский гос. лингв. ун-т». — Иркутск : ИГЛУ, 2013. — 131 с.

25. *Положение о выпускной квалификационной работе* (утв. 28.02.2023) / Севастопольский государственный университет. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 33 с.
26. *Пономарев, А. Б. Методология научных исследований : учебное пособие* / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. — Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. — 186 с.
27. *Поппер, К. Логика и рост научного знания (избранные работы)* / К. Поппер. — Москва : Прогресс, 1983. — 605 с.
28. *Поппер, К. Р. Логика научного исследования : пер. с англ. / под общ. ред. В. Н. Садовского.* — Москва : Республика, 2005. — 447 с.
29. *Пригожин, И. Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой* / И. Пригожин, И. Стенгерс. — Москва : Прогресс, 1986. — 432 с.
30. *Ролстон, Х. Существует ли экологическая этика? (главы из книги)* / Х. Ролстон ; пер. Л. И. Василенко и В. Я. Козлов // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности : пер. с англ. и фр. / сост. Л. И. Василенко, В. Е. Ермолаева ; [ред. В. М. Леонтьев]. — Москва, 1990. — С. 258–288.
31. *Светлов, В. А. Философия математики : основные программы обоснования математики XX ст. : учебное пособие* / В. А. Светлов. — Москва : КомКнига, 2006. — 208 с.
32. *Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник [для вузов]* / Н. И. Сидняев. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 219 с.
33. *Ситаров, В. А. Социальная экология : учебник [для бакалавров]* / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. — Москва : Изд-во Юрайт, 2013. — 517 с.
34. *Сноу, Ч. П. Две культуры : Сборник публицистических работ* / Ч. П. Сноу. — Москва : Прогресс, 1973. — 142 с.
35. *Сытников, Д. М. Биотехнология микроорганизмов азотфиксаторов и перспективы применения препаратов на их основе* / Д. М. Сытников // *Biotechnologia Acta.* — 2012. — Т. 5, № 4. — С. 34–45.
36. *Тейяр де Шарден, П. Феномен человека* / П. Тейяр де Шарден ; [пер. с фр. Н. А. Садовского]. — Москва : Наука, 1987. — С. 133–186.
37. *Теория и методология географической науки : учебник для вузов* / М. М. Голубчик [и др.] ; под редакцией С. П. Евдокимова, С. В. Макар, А. М. Носонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Изд-во Юрайт, 2024. — 409 с.
38. *Титаренко, И. Н. Аксиологические проблемы современной науки : учебное пособие* / И. Н. Титаренко, Е. В. Папченко. — Таганрог : Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011. — 236 с.
39. *Философия : энцикл. словарь* / под ред.: А. А. Ивина. — Москва : Гардарики, 2006 (Можайск : Можайский полиграфкомбинат). — 1072 с.

40. *Философия науки* : словарь основных терминов / С. А. Лебедев. — Москва : Акад. Проект, 2004 (Киров : ОАО Дом печати — Вятка). — 316 с.
41. *Философия науки и техники* : тематический словарь-справочник : учебное пособие [для студентов всех специальностей] / Н. А. Некрасова, С. И. Некрасов ; Московский гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ), каф. «Философия и культурология». — Москва : МИИТ, 2009. — 424 с.
42. *Франц, А. С.* Ценности отечественной нравственной культуры : монография / А. С. Франц; Урал. гос. пед. ун-т — Екатеринбург : [б. и.], 2018. — 252 с.
43. *Хайрулина, Т. П.* Лабораторный практикум по методам экологических исследований : учебное пособие / Т. П. Хайрулина. — Благовещенск : ДальГАУ, 2015. — 143 с.
44. *Хакен, Г.* Синергетика / Г. Хакен. — Москва : Мир, 1980. — 405 с.
45. *Швейцер, А.* Благоговение перед жизнью [Сб. работ] : пер с нем. / А. Швейцер; общ. ред. А. А. Гусейнова, М. Г. Селезнева. — Москва : Прогресс, 1992. — С. 216–229.

Электронная библиотека

1. *Всероссийский институт научно-технической информации (ВИНИТИ РАН)* : официальный сайт. — Москва, 2024. — URL: <http://www.viniti.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
2. *Высшая аттестационная комиссия (ВАК)* : официальный сайт. — Москва, 2018–2024. — URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main> (дата обращения: 31.07.2024).
3. *Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН РАН)* : официальный сайт. — Москва, 1998–2024. — URL: <https://inion.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
4. *КиберЛенинка* : научная электронная библиотека : [сайт]. — Москва, 2024. — URL : <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
5. *Лань* : электронно-библиотечная система : [сайт]. — Санкт-Петербург, 2011–2024 — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.07.2024).
6. *Минобрнауки* : официальный сайт. — Москва, 2024. — URL: <https://minobrnauki.gov.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
7. *Минприроды России* : официальный сайт. — Москва, 2024. — URL: <https://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
8. *Наука и жизнь* : портал журнала : [сайт]. — Москва, 2005–2024. — URL: <https://nkj.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
9. *Научная Россия* : электронное периодическое издание : [сайт]. — Москва, 2012–2024. — URL: <https://scientificrussia.ru> (дата обращения: 31.07.2024).

10. *Патент* : информационно-издательский центр : [сайт]. — Москва, 2024. — URL: <https://inicpatent.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
11. *Российская академия наук (РАН)* : официальный сайт. — Москва, 2024. — URL: <https://www.ras.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
12. *Российский институт стандартизации (РСТ)* : официальный сайт. — Москва, 2024. — URL: <https://www.gostinfo.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
13. *Российский научный фонд (РНФ)* : официальный сайт. — Москва, 2024. — URL: <https://rscf.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
14. *Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент)* : официальный сайт. — Москва, 2012–2024. — URL: <https://rospatent.gov.ru/ru> (дата обращения: 31.07.2024).
15. *Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС)* : официальный сайт. — Москва, 2009–2024. — URL: <https://www1.fips.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
16. *Цифровая библиотека по философии* : [сайт]. — 2001–2023. — URL: <http://filosof.historic.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
17. *Электронный архив В. И. Вернадского* : [сайт]. — 1999–2007. — URL: <http://vernadsky.lib.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
18. *Элементы большой науки* : популярный сайт о фундаментальной науке. — 2005–2024. — URL: <https://elementy.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
19. *Юрайт* : образовательная платформа : [сайт]. — Москва, 2024. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
20. *eLIBRARY.RU* : научная электронная библиотека : [сайт]. — Москва, 2000–2024. — URL : <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
21. *IPRsmart* : цифровая библиотека : [сайт]. — Красногорск, 2024. — URL: <https://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 31.07.2024).
22. *Naked Science (Обнажённая наука)* — новости науки : сетевое издание [сайт]. — Москва, 2023. — URL: <https://naked-science.ru> (дата обращения: 31.07.2024).

Приложение А

Таблица А.1. Основные виды университетских изданий

1. <i>Учебно-теоретическое издание</i> — содержит систематизированные научно-теоретические сведения, изложенные в форме, удобной для изучения и усвоения. Основными разновидностями таких изданий являются учебник и учебное пособие		
1.1. Учебник	Содержит систематическое изложение учебной дисциплины, её раздела или части, соответствующее учебной программе	
1.2. Учебное пособие	1.2.1. Учебное пособие по части курса	Содержит подготовительный материал для создания учебника или материал, дополняющий уже имеющийся учебник; включает сведения в объёме, превышающем учебную программу, или, наоборот, отражает часть программы
	1.2.2. Лекция отдельная	Содержит текст одной лекции, отражает содержание, объём и форму изложения лекции определённого преподавателя
	1.2.3. Тексты лекций	Полностью или частично освещают содержание учебной дисциплины, могут выходить за рамки учебной программы. Отражают материалы определённого преподавателя
	1.2.4. Курс лекций	Полностью освещает содержание учебной дисциплины. Отражает материалы определённого преподавателя
	1.2.5. Конспект лекций	В компактной форме отражает материал всего курса, подготовленного определённым преподавателем
2. <i>Учебно-практическое издание</i> — содержит систематизированные сведения научно-практического и прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и усвоения. Предназначено для закрепления материала, полученного из учебно-теоретических изданий, и проверки знаний.		
2.1. Практикум	2.1.1. Сборник упражнений	Содержит упражнения и методические рекомендации по их выполнению в объёме определённого курса
	2.1.2. Сборник задач (задачник)	Содержит задачи и методические рекомендации по их выполнению в объёме определённого курса
	2.1.3. Сборник иностранных текстов	Содержит тексты для изучения иностранного языка и методические рекомендации в объёме определённого курса
	2.1.4. Сборник лабораторных (практических) работ	Содержит тематику, задания и методические рекомендации по выполнению лабораторных или практических работ в объёме определённого курса
	2.1.5. Сборник планов семинаров	Содержит тематику семинарских занятий, порядок подготовки и проведения, рекомендуемую литературу
	2.1.6. Сборник репертуарный	Предназначен для формирования и развития профессиональных исполнительских умений и навыков, содержит специально подобранные произведения, соответствующие уровню и содержанию подготовки студентов
	2.1.7. Сборник партитур	Предназначен для формирования и развития профессиональных умений и навыков по аранжировке или инструментовке музыкальных произведений, содержит специально подобранные музыкальные произведения, предназначенные для студентов
	2.1.8. Сборник контрольных заданий	Содержит перечень типовых контрольных заданий, обеспечивающих проверку знаний и умений студентов по учебной дисциплине (комплексу дисциплин)
2.2. Хрестоматия	Содержит систематически подобранные литературно-художественные, официальные, научные и иные произведения или отрывки из них, составляющие объект изучения учебной дисциплины	
3. <i>Учебно-методическое издание</i> — содержит систематизированные материалы по методике самостоятельного изучения учебной дисциплины, тематику и методику различных практических форм закрепления знаний (контрольных, курсовых, дипломных работ), изложенных в форме, удобной для изучения и усвоения		
3.1. Методические рекомендации к изучению курса	Содержат материалы по методике самостоятельного изучения студентами учебной дисциплины и подготовке к проверке знаний	

Продолжение табл. А.1

3.2. Методические рекомендации к выполнению контрольных, курсовых, дипломных работ	Включают тематику работ и методические указания по их выполнению, список рекомендуемой литературы
4. <i>Учебно-справочное издание</i> — содержит краткие сведения научного или прикладного характера, расположенные в порядке, удобном для их быстрого поиска, и предназначенные для обучения. Основными разновидностями учебно-справочных изданий являются учебный толковый словарь, учебный терминологический словарь, учебный справочник	
4.1. Учебный толковый словарь	Разъясняет значение слов любого языка, приводит их грамматическую и стилистическую характеристики, примеры употребления и другие сведения. Помогает организовать преподавание и изучение лексического состава языка
4.2. Учебный терминологический словарь	Содержит термины и определения (разъяснения) учебной дисциплины (части, раздела), области знания
4.3. Учебный справочник	Содержит сведения по учебной дисциплине (части, разделу) или комплексу дисциплин, предусмотренные учебной программой, помогающие освоению предмета. Включает комплекс сведений прикладного характера
5. <i>Учебно-программное издание</i> — нормативный документ, регламентирующий состав, объём, порядок, сроки изучения предусмотренных учебных дисциплин	
5.1. Учебный план	Определяет основное содержание подготовки специалистов, их квалификацию, состав изучаемых учебных дисциплин с указанием их объёма, последовательности и сроков изучения. Устанавливает формы организации учебного процесса, их соотношение, указывает формы и сроки проверки знаний, умений и навыков
5.2. Тематический план	Представляет собой систематизированный перечень основных частей, разделов и тем учебной дисциплины, с указанием количества часов, отведённых на их изучение, а также планируемых форм организации учебного процесса (лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий)
5.3. Учебная программа	Определяет содержание, объём, порядок изучения и преподавания учебной дисциплины (части, раздела). Регламентирует деятельность преподавателя и студентов
5.4. Программа практики	Раскрывает цели и задачи практики, определяет перечень формируемых профессиональных знаний, умений и навыков. Устанавливает виды и содержание заданий, приводит методические рекомендации к проведению практики
6. <i>Учебно-наглядное издание</i> — содержит изобразительно-графические материалы с кратким поясняющим текстом или без него, используется в качестве вспомогательного источника при изучении или преподавании определённой дисциплины	
6.1. Альбом	Книжное или комплектное листовое изобразительное издание, обычно содержащее пояснительный текст, служит для учебных целей
6.2. Атлас	Представляет собой альбом, содержащий изображения различных объектов (карты, чертежи, рисунки), служит для учебных целей
7. <i>Учебно-библиографическое издание</i> — содержит упорядоченную совокупность библиографических записей по определённой теме (проблеме, вопросу), изучаемой в определённом курсе, группе дисциплин; предназначено для организации самостоятельной работы студентов по изучению, усвоению и закреплению пройденного материала; дополняет и расширяет знания за счёт изучения приведённых источников	
7.1. Учебно-вспомогательное библиографическое пособие	Рекомендательное библиографическое пособие, предназначенное для обеспечения учебной деятельности
7.2. Учебный библиографический справочник	Содержит биографические сведения, списки трудов и литературы, освещает жизнь и деятельность персоналий. Предназначен для расширения и углубления знаний при изучении дисциплины

Приложение Б

ПРИМЕРЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ (ГОСТ Р 7.0.100-2018)

В 2019 г. в России вступил в силу ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Целью разработки стандарта является унификация библиографического описания в соответствии с международными правилами.

При описании книг с одним, двумя, тремя авторами указывают одного автора в начале описания (в заголовке), остальных за косой чертой после заглавия, ставя инициалы впереди фамилии.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ОДНОГО АВТОРА

Абаимов, В. Ф. Дендрология : учебник и практикум для вузов / В. Ф. Абаимов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 474 с. – ISBN 978-5-534-07271-6.

Борхунова, Е. Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения препаратов : учебно-методическое пособие / Е. Н. Борхунова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-2782-6.

Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. – 7-е изд. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 539 с. – ISBN 978-5-534-09080-2.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ДВУХ АВТОРОВ

Максимова, Т. А. Экология гидросферы : учебное пособие для вузов / Т. А. Максимова, И. В. Мишаков. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 136 с. – ISBN 978-5-534-13017-1.

Низкий, С. Е. Залежные земли Амурской области: сукцессии и ресурсы : монография / С. Е. Низкий, А. А. Муратов. – Благовещенск : Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2016. – 266 с. – ISBN 978-5-9642-0385-8.

Павлова, Е. И. Общая экология : учебное пособие и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 167 с. – ISBN 978-5-534-16177-9.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ТРЁХ АВТОРОВ

Аршаница, Н. М. Ихтиопатология. Токсикозы рыб : учебник / Н. М. Аршаница, А. А. Стекольников, М. Р. Гребцов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 264 с. – ISBN 978-5-8114-4403-8.

Балоян, Б. М. Геофизика для геологов и экологов : учебник и практикум для вузов / Б. М. Балоян, М. Д. Рукин, В. К. Хмелевской ; под ред. Б. М. Балояна, М. Д. Рукина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 412 с. – ISBN 978-5-534-13298-4.

Буторина, Т. Е. Болезни и паразиты культивируемых и промысловых беспозвоночных и водорослей : учебное пособие / Т. Е. Буторина, В. Н. Кулепанов, Л. В. Зверева. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-3124-3.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ЧЕТЫРЁХ АВТОРОВ

При наличии четырёх авторов книга описывается под заглавием, все четыре автора указываются за косой чертой.

Биоразнообразие и охрана природы : учебник и практикум для вузов / Е. С. Иванов, А. С. Чердаков, В. А. Марков, Е. А. Лупанов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 247 с. – ISBN 978-5-534-11378-5.

ОПИСАНИЕ КНИГИ ПЯТИ И БОЛЕЕ АВТОРОВ

При наличии пяти или более авторов описание начинается с заглавия, за косой чертой приводят имена первых трёх, а в квадратных скобках — сокращение «[и др.]».

Инновационно-инвестиционное развитие скотоводства Амурской области : монография / Т. Р. Петрова-Шатохина, В. В. Реймер, А. П. Курносков [и др.]. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. аграр. ун-та, 2018. – 184 с. – ISBN 978-5-7267-1034-1.

Экология микроорганизмов : учебник / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко [и др.]. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2019. – 266 с. – ISBN 978-5-9916-2734-4.

Основы агрономии : учебник / Н. Н. Третьяков, Б. А. Ягодин, Е. Ю. Бабаева [и др.] ; под ред. Н. Н. Третьякова. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Квадро, 2021. – 464 с. – ISBN 978-5-906371-77-2 // Цифровая библиотека IPRsmart : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/103115.html> (дата обращения: 31.07.2024).

ОПИСАНИЕ КНИГИ БЕЗ АВТОРОВ

При составлении описания книги, в котором не указаны авторы, приводят сведения о лицах, от имени или при участии которых опубликовано произведение (составители, редакторы). Эти сведения записываются после заглавия за косой чертой.

Биоэтика: принципы, правила, проблемы / РАН. Рос. нац. ком. по биоэтике, Ин-т человека; отв. ред. и сост. – д. филос. н., проф. Б. Г. Юдин. – Москва : Эдиториал УРСС, 1998. – 470 с. – ISBN 5-901006-61-5.

Санитарная микробиология : метод. указ. к преддиплом. практике / сост.: Т. В. Федоренко, З. А. Литвинова. – Благовещенск : Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2017. – 66 с.

ОПИСАНИЕ МНОГОЧАСТНОГО ИЗДАНИЯ (РЕСУРСА)

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОГО ТОМА

При составлении описания тома (выпуска, номера) под общим заглавием многочастного документа в качестве основного заглавия приводят общее заглавие многочастного документа, порядковый номер тома (выпуска, номера) и его частное заглавие (если оно имеется), разделяя их точками.

Любимова, З. В. Возрастная анатомия и физиология. В 2 т. Т. 1. Организм человека, его регуляторные и интегративные системы : учебник / З. В. Любимова, А. А. Никитина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 447 с. – ISBN 978-5-9916-2935-5.

Растениеводство: лабораторно-практические занятия. В 2 т. Т. 1. Зерновые культуры : учебное пособие / А. К. Фурсова, Д. И. Фурсов, В. Н. Наумкин, Н. Д. Никулина. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 432 с. –

ISBN 978-5-8114-1521-2 // ЭБС Лань : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32824> (дата обращения: 31.07.2024).

ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНОЙ ЧАСТИ

Экологическое право с основами экологии. В 2 ч. Ч. 1 : программа курса и методические рекомендации / сост. Д. М. Сытников. – Одесса : Астропринт, 2016. – 48 с.

Биология с основами экологии. Тестовые задания. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие / сост. Н. Н. Малкова. – Благовещенск : Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2017. – 32 с. // ЭБС Лань : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/137700> (дата обращения: 31.07.2024).

ОПИСАНИЕ СБОРНИКОВ НАУЧНЫХ ТРУДОВ, МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИЙ

Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2023 : Сб. статей по материалам междунар. науч.-практ. конф., Севастополь, 18–21 сентября 2023 г. / под ред. Д. М. Сытникова, Г. В. Кучерик, Ю. А. Омельчук. – Севастополь: СевГУ, 2023. – 654 с. – ISBN 978-5-605-03773-6.

Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования : Материалы I Всероссийской науч.-практ. конф., Калуга, 26 марта 2024 г. – Калуга : Калужский гос. ун-т им. К. Э. Циолковского, 2024. – 219 с. – ISBN 978-5-88725-729-7.

ОПИСАНИЕ ОФИЦИАЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ

При включении в список литературы законодательных актов (кодексов, законов, постановлений Правительства и т.д.), стандартов, нормативно-технической документации (ГОСТы, СНИПы, СанПиНы и др.) необходимо проверить их действующий статус.

Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 14.02.2024, с изм. от 11.06.2024) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.

О персональных данных : Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 02.07.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 31 (Ч. 1.). – Ст. 3451.

Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» : Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 28.01.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2018. – № 1 (Ч. II). – Ст. 375.

О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре) : Постановление Правительства РФ от 30 июня 2021 г. № 1096 (с изм. и доп. от 28.02.2024) // Гарант : [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/401432036> (дата обращения: 31.07.2024).

О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года : Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645 // Официальное опубликование правовых актов [сайт]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010260033> (дата обращения: 31.07.2024).

ОПИСАНИЕ СТАНДАРТОВ, НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2019-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 124 с.

ГОСТ Р 54964-2023. Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости: национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2023-12-15 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – Москва : Рос. ин-т стандартизации, 2023. – 50 с.

СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением № 1) : дата введения 20.05.2011 / Министерство регионального развития РФ. – Изд. официальное. – Москва : Минрегион России, 2011. – 47 с.

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. (с изм. от 15.03.2010) // ИС «Меганорм» : [сайт]. – URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294844/4294844923.htm> (дата обращения: 31.07.2024).

ОПИСАНИЕ ПАТЕНТНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Патентный документ должен значиться на сайте Федерального института промышленной собственности. В описании патентных документов обязательно приводят данные о номере заявки и дате публикации.

Патент № 2487752. Биосорбент для очистки воды от углеводородных загрязнений и способ его получения : № 2011101100/10 : заявл. 12.01.2011 : опубл. 20.07.2012 / С. В. Коняев, Н. Б. Пыстина, Е. Л. Листов [и др.] ; заявитель, патентобладатель ООО «НИИ природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ». – 7 с.

Патент № 188613. Корректор-догружатель ходовой системы транспортного агрегата : № 2018130157 : заявл. 20.08.2018 : опубл. 17.04.2019 / Е. Е. Кузнецов, С. В. Щитов, З. Ф. Кривуца [и др.] ; заявитель, патентобладатель Дальневост. гос. аграр. ун-т // Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) : [сайт]. – URL: http://www1.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPM&DocNumber=188613&TypeFile=html (дата обращения: 31.07.2024).

ОПИСАНИЕ ДЕПОНИРОВАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Для депонированных документов приводят данные о месте депонирования.

Щитов, С. В. Влияние естественно-производственных условий на эффективность использования уборочной техники / С. В. Щитов, Н. П. Кидяева ; Дальневост. гос. аграр. ун-т – Москва, 2013. – 8 с. – Деп. в ЦНИИТЭИ РАСХН ВНИИЭСХ 26.11.2013, № 15/19884.

ОПИСАНИЕ ДИССЕРТАЦИЙ И АВТОРЕФЕРАТОВ

Сытников, Д. М. Взаимосвязь азотфиксации и лектиновой активности симбиотической системы сои при различных уровнях её эффективности : дис... канд. биол. наук : 03.00.12 / Сытников Денис Михайлович ; Институт физиологии растений и генетики. – Киев, 2007. – 162 с.

Тодоренко, Д. А. Характеристики световых реакций фотосинтеза при воздействии токсических веществ : автореф. дис... канд. биол. наук :

03.02.08, 03.01.02 / Тодоренко Дарья Алексеевна ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова – Москва, 2016. – 21 с.

ОПИСАНИЕ ОТЧЁТА О НИР

Изменения в составе цитоплазматических и мембранных белков при формировании и функционировании симбиотических систем различной эффективности: отчёт об этапе НИР (промежуточный) / Институт физиологии растений и генетики НАНУ. – Киев, 2009. – 15 с. – р/№ 0102U002460.

ОПИСАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КНИГ (РЕСУРСОВ)

СТАТЬЯ ИЗ СБОРНИКА МАТЕРИАЛОВ КОНФЕРЕНЦИИ

Омельчук, Ю. А. Определение эффективности флокулянтов при очистке воды от урана методом флотации / Ю. А. Омельчук, Г. В. Кучерик, О. В. Флерко // Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире : Материалы Всероссийской науч. конф. с междунар. участием мол. уч. и спец., Казань, 18–19 марта 2021 г. – Казань : Казанский нац. иссл. технол. ун-т, 2021. – С. 367-373.

СТАТЬЯ ИЗ СБОРНИКА НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Бардина, Т. В. Оценка экологического состояния территорий накопленного экологического вреда методами фитотестирования / Т. В. Бардина, Л. П. Капелькина, В. И. Бардина // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность – 2023 : сб. статей по материалам междунар. науч.-практ. конф., Севастополь, 18–21 сентября 2023 г. – Севастополь: Севастопольский гос. ун-т, 2023. – С. 12-15.

СТАТЬЯ ИЗ ЖУРНАЛА

Волкова, Н. Е. Оценка гидроэкологического состояния водных объектов бассейна реки Малый Салгир / Н. Е. Волкова, Н. М. Иванютин, С. В. Подовалова // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2021. – № 3. – С. 27-36.

Методология биодиагностики почв и особенности некоторых методов биоиндикации и биотестирования (обзор) / В. А. Терехова, С. А. Кулачкова, Е. В. Морачевская, А. П. Кирюшина // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. – 2023. – № 2. – С. 35-45. DOI 10.55959/MSU0137-0944-17-2023-78-2-35-45

Инструментальные методы биотестирования вод, почв, грунтов и отходов / Ю. С. Григорьев, Т. Л. Шашкова, Е. С. Стравинскене [и др.] // Метеорология и гидрология. – 2023. – № 5. – С. 96-106. DOI 10.52002/0130-2906-2023-5-96-106

Основы энерго-энтропийной методологии в классе природно-технических систем «природная среда – объект деятельности – население» / В. Л. Бондаренко, А. И. Ылясов, Е. Д. Хецуриани [и др.] // Мелиорация и гидротехника. – 2024. – Т. 14, № 2. – С. 55-73. – URL: <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2024-14-2-55-73> (дата обращения: 31.07.2024).

ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

Минприроды России : официальный сайт. – Москва, 2024. – URL: <https://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 31.07.2024).

eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2000–2024. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.07.2024).

Лань : электронно-библиотечная система : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011–2024. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.07.2024).

Приложение В

Форма заявления обучающегося с предложением темы ВКР

Заведующему кафедрой

(наименование кафедры)

(фамилия, инициалы)

от обучающегося

(фамилия, имя, отчество)

курса, группы

(бакалавриата/специалитета/магистратуры)

формы обучения
(очной, очно-заочной, заочной)

направления подготовки/специальности

(код, наименование направления/специальности)

Заявление

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы _____

В качестве руководителя выпускной квалификационной работы прошу назначить

(Ф.И.О., степень, звание, должность)

Данная тема является актуальной и выполняется в рамках задания _____

(приводится обоснование темы)

тема соответствует направлению подготовки (специальности), профилю (специализации)

(наименование направления подготовки (специальности))

(наименование профиля (специализации))

(подпись обучающегося)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель ВКР

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Приложение Г

Форма заявления обучающегося о закреплении темы ВКР

Заведующему кафедрой

(наименование кафедры)

(фамилия, инициалы)

от обучающегося

(фамилия, имя, отчество)

курса, группы

(бакалавриата/специалитета/магистратуры)

формы обучения
(очной, очно-заочной, заочной)

направления подготовки/специальности

(код, наименование направления/специальности)

Заявление

Прошу разрешить мне подготовку выпускной квалификационной работы
бакалавра/специалиста/магистра по теме _____

и прошу назначить руководителем _____

(Ф.И.О., степень, звание, должность)

(подпись обучающегося)

« ____ » _____ 20__ г.

Руководитель

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Приложение Д

Пример оформления титульного листа ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(полное наименование института)

(полное наименование кафедры)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА/СПЕЦИАЛИСТА/МАГИСТРА

на тему

Выполнил: обучающийся _____ курса
группы _____
направления подготовки (специальности)

(код и наименование направления подготовки
(специальности)

профиль (специализация) _____

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Дата допуска к защите

« ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель _____

Зав. кафедрой

(учёная степень, звание, должность руководителя)

(наименование кафедры)

(фамилия, инициалы руководителя)

(подпись)

(фамилия, инициалы зав. кафедрой)

20 ____ г.

Приложение Е

Пример оформления задания на ВКР

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт _____

Кафедра _____

Направление подготовки/специальность _____
(код и наименование)

Профиль/специализация _____

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой _____

« ____ » _____ 20 ____ года

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу
(вид выпускной квалификационной работы _____
(указать вид при наличии))

обучающемуся _____
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы (проекта) _____

руководитель работы (проекта) _____
(фамилия, имя, отчество, степень, звание, должность)

Утверждены приказом ректора от « ____ » _____ 20 ____ года № _____

2. Срок подачи обучающимся работы (проекта) _____

3. Входные данные к работе (проекту) _____

4. Содержание выпускной работы (перечень вопросов, которые нужно разработать)

5. Перечень иллюстративного (графического) материала

6. Консультанты разделов работы (проекта)

Раздел	Фамилия, инициалы и должность консультанта	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял

7. Дата выдачи задания

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название этапов работы (проекта)	Срок выполнения этапов работы (проекта)	Примечание

Обучающийся _____
(подпись) (фамилия и инициалы)

Руководитель работы (проекта) _____
(подпись) (фамилия и инициалы)

Приложение Ж

Пример оформления отзыва руководителя ВКР

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу

обучающегося _____
(фамилия, имя, отчество)

на тему: _____

Руководитель выпускной квалификационной работы _____

(фамилия, имя, отчество, степень, звание, должность и место работы)

Содержание отзыва

[illegible]

Подпись _____

« _____ » 20 ____ г.

Подпись _____ заверяю:

Директор Института _____

М.П.

« » 20 г.

Пример оформления рецензии

на выпускную квалификационную работу

на тему: _____

(фамилия, имя, отчество, степень, звание, должность и место работы)

This image shows a full page of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for handwriting practice or general writing. There are no margins, text, or other markings on the page.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Подпись _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись _____ заверяю:
Начальник отдела кадров _____

М.П.
« » _____ 20 г.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

**Сытников Денис Михайлович
Кучерик Галина Валентиновна**

**МЕТОДОЛОГИЯ
СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Учебно-методическое пособие

ISBN 978-5-6051995-8-8



Подписано в печать 15.11.2024 г.

Изд. № 19/2024. Зак. 28/2024. Тираж 300 экз.

Объем 14,75 п.л. Усл. печ. л. 13,72. Уч. изд. л. 14,455.

Формат бумаги 60 x 84 1/16

Издательский центр ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

299015 г. Севастополь, ул. Курчатова, 7