

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева» (КГПУ им. В.П. Астафьева)

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ
Кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

Клундук Алексей Вячеславович

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ
Организация экспедиционных исследований со студентами
(на примере изучения биологии животных)

44.04.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) образовательной программы
Теория и методика естественнонаучного образования

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой
Горленко Н.М.

2.12.2020

(дата, подпись)

Руководитель программы:

док. пед. наук, проф. Смирнова Н.З.

02.12.2020

(дата, подпись)

Научный руководитель:

канд. пед. наук., доцент Галкина Е.А.

Дата защиты 22.12.2020, 20:00

Обучающийся:

Клундук А.В. 02.12.2020

(дата, подпись)

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	8
1.1. Общая характеристика общепрофессиональных и профессиональных компетенций ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.....	8
1.2. Экспедиционные исследования как форма научно-исследовательской деятельности студентов.....	16
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕРКА ЕЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ.....	21
2.1. Методическое обеспечение и методика организации экспедиционных исследований.....	21
2.2. Экспериментальная проверка результативности методики экспедиционных исследований.....	60
ВЫВОДЫ.....	70
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	71
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	76

Реферат к выпускной квалификационной работе
(магистерской диссертации)
«Организация экспедиционных исследований со студентами
(на примере изучения биологии животных)»
Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) образовательной программы
Теория и методика естественнонаучного образования
Клундука Алексея Вячеславовича

Выпускная квалификационная работа посвящена на актуальную для современной образовательной практики теме организация экспедиционных исследований со студентами (на примере изучения биологии животных).

В первой главе рассмотрены общая характеристика компетентностного подхода в современном образовании. Рассмотрены основные особенности экспедиционных исследований со студентами во время практики.

Во второй главе рассмотрены особенности методики экспериментального исследования, представлены результаты экспериментального исследования. Апробация и внедрение результатов исследования осуществлялись посредством: публикаций результатов исследования в сборниках научных трудов; участия в работе международных конференциях (Красноярск, 2017г., 2018 г.).

База исследования: экспериментальная работа проводилась на базе Красноярского государственного аграрного университета.

Структура выпускной квалификационной работы определяется поставленными задачами и состоит из введения, двух глав, разделённых на параграфы, выводов, списка использованной литературы и приложений.

А.В. Клундук

Abstract for the final qualifying work
(master's thesis)

"Organization of expeditionary research with students
(on the example of studying animal biology) "

Direction of training 44.04.01 Pedagogical education
focus (profile) of the educational program

Theory and methodology of natural science education
Klunduk Alexey Vyacheslavovich

The final qualification work is devoted to the organization of expeditionary research with students (on the example of studying animal biology), which is relevant for modern educational practice. The first chapter examines the general characteristics of the competence-based approach in modern education. The main features of expeditionary research with students during practice are considered.

In the second chapter, the features of the experimental research methodology are considered, the results of the experimental research are presented. Approbation and implementation of research results were carried out by means of: publication of research results in collections of scientific papers; participation in international conferences (Krasnoyarsk, 2017, 2018). Base of research: experimental work was carried out on the basis of the Krasnoyarsk State Agrarian University.

The structure of the final qualifying work is determined by the tasks set and consists of an introduction, two chapters divided into paragraphs, conclusions, a list of used literature and applications.



A.V. Klunduk

ВВЕДЕНИЕ

Одна из тенденций модернизации и развития российского образования - это переход образовательных организаций высшего образования от учебного процесса к научно-образовательному. Данный переход дает возможность организовать исследовательскую работу студентов системы высшего образования в различных формах ее проявления: дисциплины по выбору, факультативные дисциплины, студенческие научные общества, научно-практические конференции, исследовательские проекты и т.д. Требования ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология к подготовке выпускников указывают, что по окончании обучения студенты должны: уметь самостоятельно искать истину, осуществлять систематические действия в профессиональной ситуации, анализировать и выстраивать свою деятельность; есть стремление к самосовершенствованию (самосознание, самоконтроль, саморегуляция, саморазвитие); стремитесь к творческой самореализации.

Как показывает практика, выпускники не всегда умеют применять полученные знания в ситуациях, когда необходимо сравнивать, делать выводы, обосновывать ответы, интерпретировать и обобщать результаты деятельности, применять их в повседневной жизни. Это связано с тем, что они не владеют навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, в том числе с литературными и другими источниками информации, не умеют выделить главное, существенное, воспроизводят только полученные знания. на репродуктивном уровне не имеют внутренних мотивов к самостоятельной познавательной деятельности, не имеют объективных критериев самооценки. При этом давно ставится проблема разработки новых подходов в обучении, которые могли бы позволить не только усвоить объем готовых знаний, но и использовать методы усвоения новых знаний в условиях стремительного роста совокупности знание человечества и острая потребность каждого человека в освоении принципиально новых специальностей, инструментов и т. д.

Цель работы: разработка методики проведения экспедиционных исследований со студентами на примере изучения биологии животных.

Исходя из поставленной цели, сформулированы следующие **задачи**:

1. Проанализировать современное состояние организации и проведения исследовательской деятельности у студентов.

2. Разработать методику проведения экспедиционного исследования для студентов.

3. Провести проверку выдвинутых положений в условиях педагогического эксперимента.

Объект исследования: образовательный процесс в образовательном учреждении высшего образования.

Предмет исследования: методика проведения экспедиционных исследований студентов.

Актуальность данной работы заключается в вовлечении студентов к исследовательской деятельности, которая способствует формированию научно-исследовательской культуры, а также позволит сформировать профессиональные знания и умения.

В основу исследования была положена следующая **гипотеза**: разработка методики проведения экспедиционных исследований будет способствовать становлению профессиональной компетентности и качественной подготовке будущих специалистов.

При решении поставленных задач и проверки гипотезы были использованы такие **методы**, как анализ психолого-педагогической и специальной биологической литературы по теме исследования, педагогическое наблюдение, организация и проведение экспедиционного исследования.

В процессе работы над исследованием были опубликованы некоторые тезисы, статьи в материалах конференций:

1. Галкина Е.А., Клундук А.В. Организация экспериментальных исследований по зоологии (на примере изучения рыб) // Инновации в естественнонаучном образовании: сборник научных трудов по материалам XI Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции преподавателей, студентов и аспирантов дисциплин естественнонаучного цикла (26 ноября 2019 г.). – Красноярск, 2019. – С. 75–77.
2. Клундук А.В. Организация экспериментальных исследований со студентами по зоологии (на примере изучения рыб) // Молодежь и наука XXI века: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции студентов факультета биологии, химии и географии (26 апреля 2018 г.). – Красноярск, 2018. – С. 75–77.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УСТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.3. Общая характеристика общепрофессиональных и профессиональных компетенций ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Основой современной образовательной политики государства является социальная адресность и сбалансированность социальных интересов. Стратегические цели модернизации высшего образования могут быть достигнуты только в процессе постоянного взаимодействия системы образования с представителями народного хозяйства, науки, культуры, здравоохранения, всеми заинтересованными ведомствами и общественными организациями, с родителями и работодателями. Модернизация образования затрагивает практически каждую российскую семью [14, 20. 44, 46].

Как известно, на данном этапе одной из важнейших методологических основ модернизации отечественной системы образования на всех уровнях является компетентностный подход. Современное общество заинтересовано в том, чтобы его члены действовали самостоятельно и активно, принимали решения и быстро адаптировались к быстро меняющимся условиям жизни. В связи с этим наряду со знаниями и умениями студентов важным показателем качества обучения является их опыт решения жизненных задач, выполнения социальных функций, практических навыков, то есть формирование того, что называется компетенцией [8, 11].

Обращаясь к проблеме компетентности вообще и профессиональной компетентности в частности, мы будем использовать термины «компетентность» и «компетентность» как неразрывно связанные понятия. Более того, компетентность, в нашем понимании, - это интегративное, синергетическое качество, имеющее более широкое содержание и выступающее как результат сформированных конкретных знаний, умений и

навыков, то есть то, чем должен обладать выпускник по окончании вуза. Компетенции, в свою очередь, будут рассматриваться как компоненты компетентности, формирующие определенный круг знаний, умений и навыков, которыми необходимо овладеть в процессе получения высшего образования. Компетенции описываются с помощью стандартов и критериев выполнения заданий или поведенческих стандартов, характеризующих активные возможности личности в социальном контексте деятельности [42].

Необходимо согласиться с мнением большинства исследователей о том, что компетентность – это интегративная характеристика личности, представляющая собой целостную, системную совокупность качеств, необходимых для успешного выполнения деятельности в определенных сферах: так называемые компетенции, а также способность эффективно решать проблемные ситуации и проблемы, возникающие во всех других сферах ее жизнедеятельности [33].

Федеральный государственный образовательный стандарт определяет, что в результате обучения студенты вуза должны обладать общекультурными, общепрофессиональными профессиональными компетенциями. Перечень этих компетенций определяется для каждой образовательной программы по каждому направлению подготовки. Однако компетенции являются эффективным компонентом процесса обучения. Что касается содержания, принципов и закономерностей формирования профессиональных компетенций в процессе обучения студентов вуза, то это те компоненты учебного процесса, которые требуют теоретической разработки и проверки в процессе их практической реализации (рис. 1.1.).

Общекультурными компетенциями (ОК)

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)

Рисунок 1.1 - Содержательные характеристики общекультурных компетенций

Общепрофессиональные компетенции, имеющие системный и междисциплинарный характер, обусловленные общим профилем направлений подготовки студентов, формируются в процессе освоения профессиональных дисциплин. На рисунке показано, какими Общепрофессиональными компетенциями должен овладеть выпускник вуза (рис. 1.2.).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)
- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)
- способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3)
- способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знаниями механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-4)
- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)
- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6)
- способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике (ОПК-7)
- способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8)
- способностью использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологических объектов, методы получения и работы с эмбриональными объектами (ОПК-9)
- способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10)
- способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11)
- способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-12)
- готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования (ОПК-13)
- способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии (ОПК-14)

Рисунок 1.2 - Содержательные характеристики общепрофессиональных компетенций

В литературе под термином «профессиональная компетентность» понимается совокупность умений и навыков, необходимых для выполнения поставленной задачи; единство теоретической и практической готовности к труду, совокупность знаний и умений, определяющих эффективность деятельности; совокупность личностных качеств и характеристик; знания и профессионально значимые личностные качества; умение выполнять сложные культуросообразные действия и др..

Одним из основных условий формирования профессиональной компетентности обучающегося в процессе обучения должна быть его самоидентификация как субъекта учебной деятельности, целью которой является последовательное приобретение знаний, умений и навыков. Только самоорганизация и самоконтроль позволят студенту стать компетентным в приобретенной специальности. Однако, как показывает практика, импульс к обучению, творчеству, развитию способностей и компетенций не имеет для студентов высокого приоритета. Поэтому на современном этапе развития высшего образования ответственность за создание импульсов к обучению лежит на профессорско-преподавательском составе. Для изменения приоритетов в системе ценностных ориентаций студентов необходимо формирование и закрепление стратегически важных установок на сотрудничество, работоспособность, развитие творческой активности, что может быть выражено в форме внедрения соответствующих инноваций в образовательный процесс [43]. На рисунке показано, какими профессиональными компетенциями должен овладеть выпускник вуза (рис. 1.3, 1.4).

Профессиональные компетенции (ПК)

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)
- способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)
- готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)
- способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)
- готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)
- способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6)
- способностью использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества (ПК-7)
- способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-8)

Рисунок 1.3 - Содержательные характеристики профессиональных компетенций

в направление подготовки 06.03.01 Биология

Профессиональные компетенции (ПК)

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)
- способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2)
- готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)
- способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов (ПК-4)
- готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)
- способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6)
- способностью использовать знания основ психологии и педагогики в преподавании биологии, в просветительской деятельности среди населения с целью повышения уровня биолого-экологической грамотности общества (ПК-7)
- способностью использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-8)
- способностью работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми, разъяснять и самостоятельно выполнять порученные задания (ПК-9)
- владением знаниями о принципах составления проектов производственных работ по исследованию почв (ПК-10)
- способностью пользоваться нормативными документами, определяющими стоимость проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв (ПК-11)
- готовностью использовать профессиональные знания и практические навыки для педагогической работы, грамотно осуществлять учебно-методическую деятельность в области почвоведения (ПК-12)
- способностью системно излагать теоретические и практические знания по почвоведению как основы природопользования, мелиорации земель, оценки почв, рационального использования природных ресурсов для обучающихся (ПК-13)
- способностью проводить лабораторные и практические лабораторные и полевые занятия по методам почвоведения для обучающихся (ПК-14)

Рисунок 1.4 - Содержательные характеристики профессиональных компетенций

Анализ специальной литературы показал, что профессиональная компетентность понимается как совокупность знаний и умений, определяющих эффективность труда; совокупность знаний и профессионально значимых качеств; единство теоретической и практической готовности к труду.

Профессиональные компетенции, которые необходимо сформировать у выпускников, освоивших основную образовательную программу по специальности, описаны стандартом с учетом специфики специальности.

Таким образом, современное общество, основанное на инновациях, требует от учреждений профессионального образования подготовки компетентных специалистов, способных к общению и сотрудничеству, способных технологически получать и обрабатывать информацию, быстро принимать решения и действовать в нестандартных ситуациях. Поэтому проблема формирования профессиональных компетенций в образовательном процессе является актуальной в контексте реформирования образования и ее решение возможно путем совершенствования образовательного процесса в направлении активизации деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, что способствует формированию студента как субъекта образовательного процесса, а это в полной мере соответствует идеологии компетентностного подхода.

1.2. Экспедиционные исследования как форма научно-исследовательской деятельности студентов

Федеральный закон 237-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» предусматривает, что развитие федеральных университетов предусматривает интеграцию образовательной и научно-исследовательской деятельности, целью которой является обеспечение кадрами для научных исследований, повышение качества подготовки студентов по образовательным программам Российской Федерации. высшее профессиональное образование, привлечение студентов к проведению научных исследований под руководством ученых,

использование новых знаний и достижений науки и техники в образовательной деятельности [1]. Существует много исследований о роли вовлечения студентов в исследовательскую работу. Известно, что привлечение студентов к научным исследованиям – одно из важнейших и эффективных средств повышения качества подготовки квалифицированных специалистов. Этот вид работы развивает у студентов способность творчески применять самые современные достижения науки и техники в своей профессиональной деятельности. Исследовательскую деятельность следует рассматривать как особый вид интеллектуальной и творческой деятельности, порождаемый механизмами поисковой деятельности и спускающийся сам по себе на основе исследовательского поведения. Но если поисковая активность определяется только наличием факта поиска в неопределенной ситуации, а исследовательское поведение описывает в основном внешний контекст функционирования субъекта в этой ситуации, то исследовательская деятельность характеризует саму структуру этого функционирования. [3, 4, 12, 13, 27, 34].

Существует множество способов и форм развития исследовательской деятельности студентов. Например, С.Д. Смирнов предлагает использовать как комплекс психологических методов и приемов, направленных на создание благоприятных условий для творческого саморазвития личности, стимулируя тем самым исследовательскую деятельность, способствующую развитию исследовательской компетентности студентов, так и ряд дидактических приемов: создание условий для развития интуиции студента: выдвигаются идеи с последующим их всесторонним анализом; опора на положительные эмоции, развитие уверенности студентов в себе.; стимулирование у студентов стремления к самостоятельной деятельности (выбор задач, методов их решения, выдвижение гипотез и т.д.); развитие критического мышления, что означает противодействие конформистским позициям, умение выявлять и формулировать противоречия, что является

основой для выявления проблем, представляющих собой отправную точку любого исследования; использование проблемных методов обучения.

Наиболее эффективными формами организации исследовательской деятельности студентов являются: учебно-исследовательская работа по учебным планам; включение элементов исследовательской работы в учебные планы; дипломная работа с исследовательскими разделами или полностью исследовательская по характеру; индивидуальная исследовательская работа студентов, их участие в разработке конкретной проблемы под руководством конкретного научного руководителя из числа профессорско-преподавательского состава. Одной из форм развития исследовательских навыков и умений студентов является исследовательская работа студентов. Интегрированная система исследований и разработок должна обеспечивать постоянное участие студентов в научной работе на протяжении всего периода обучения. Формы и методы внеаудиторной работы студентов, посредством которых осуществлялся процесс целенаправленной активации познавательной самостоятельности, включают: исследовательскую и проектную деятельность студентов, экспедиции, полевые практики, научно-практические конференции, олимпиады, тематические вечера и т. Д. Сосредоточимся на характеристиках и возможностях, которые имеют экспедиции и полевые практики для повышения когнитивной независимости студентов [5, 22]. Учебно-исследовательские экспедиции занимают важное место в системе внеклассных занятий, направленных на повышение познавательной самостоятельности студентов.

Большинство методов, реализуемых при осуществлении научно-исследовательской деятельности студентов, как правило, ориентированы на полевую, экспедиционную работу. Основная цель экспедиции-сбор экспериментального материала в полевых условиях. Область экспедиционных исследований может охватывать такие направления, как геология, экология, ботаника, зоология, биохимия, гидрология, комплексные исследования истории и культуры коренного населения и некоторые другие.

В работе по организации учебно-исследовательских экспедиций несколько задач: активизировать познавательную самостоятельность и сформировать навыки самостоятельной творческой деятельности; преодолеть межпредметную обособленность знаний, соединить теоретическую и практическую стороны учебного материала; поддержать и развить интерес к изучаемым дисциплинам; развить умение жить в коллективе; собрать материал для написания работ научно-исследовательского характера и др.

Учебно-исследовательские экспедиции обычно состоят из нескольких этапов [18]. 1) Подготовительный этап связан с ознакомлением со специальной литературой, усвоением методики исследования и постановкой задач. Подготовительный этап - это совместная работа учителей и учеников. Стажеры, опираясь на свои знания, выбирают предполагаемые районы будущей экспедиции. После выбора местности они вместе с руководителем экспедиции производят экономическую и образовательную оценку. 2) На активной стадии, то есть в самой экспедиции, студенты выполняют работу, собирая непосредственный полевой материал. 3) Офисный этап заключается в обработке привезенного полевого материала. Студенты на основе предварительной обработки полевого материала совместно с руководителем экспедиции определяют темы своей научно-исследовательской (проектной) работы. 4) Заключительная конференция - важнейший этап экспедиции. Авторы и руководители команд отчитываются о проделанной работе и обсуждают результаты. Стажеры часто с большой ответственностью относятся к своим выступлениям на конференции, с интересом слушают доклады товарищей, задают многочисленные вопросы. На итоговой конференции студенты пробуют свои силы в подготовке к научно-практическим конференциям. Таким образом, исследовательская деятельность студентов является важным средством повышения познавательной самостоятельности студентов. Они способствуют развитию у студентов навыков самостоятельного наблюдения за природными объектами, постановки экспериментов в полевых условиях, обработки полученных

материалов и их использования при написании рефератов или исследовательских работ.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕРКА ЕЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

2.1. Методическое обеспечение и методика организации экспедиционных исследований

В большинстве случаев, а в системе образования - почти всегда, экспедиционные исследования проводятся коллективом. Все члены исследовательской группы могут работать ради одной цели, или каждый из них может проводить независимые исследования, оказывая посильную помощь коллегам. В том или ином случае необходимо сформировать сплоченный, способный к организованным совместным действиям, дисциплинированный коллектив единомышленников. Ниже мы рассмотрим пошаговую подготовку экспедиционной группы к работе. Подготовка индивидуальной экспедиции включает все те же этапы, кроме первого. Анализ интересов участников исследовательской группы. На этом этапе работы организатор посредством опроса, беседы должен определить области науки, которые наиболее интересны каждому из участников группы. Подбор тематики исследования. Выбор тематики исследований - один из важнейших и ответственных этапов подготовки экспедиционной научно-исследовательской работы. При этом необходимо учитывать следующие основные моменты: соответствие предложенной темы интересам исследователя; соответствие темы технической и финансовой возможности ее реализации; соответствие темы научной квалификации организатора группы, возможность получения консультации специалиста. Разработка целей, задач, исследовательских планов в соответствии с тематикой. Этап планирования играет очень важную роль в подготовке работы. Успех работы во многом зависит от тщательности планирования, допущенные здесь ошибки часто могут привести исследовательскую группу к ситуации, когда цель исследования становится недостижимой. Совместная постановка целей с участием всей исследовательской группы должна играть важную роль в построении команды. Формулировка цели должна быть ясной и понятной для

всех членов группы, цель должна быть достижимой. Задания должны раскрывать пути и средства достижения цели, иногда они могут соответствовать этапам работы. Информационно-материально-техническая подготовка к экспедиции и офисная обработка материалов. Подготовка информации включает реферативную работу с литературой по теме исследования, сбор информации о районе экспедиции, подготовку карт, прокладку маршрутов, разработку способов доставки в район исследования, получение информации о методах полевой и делопроизводственной работы в соответствии с целями и задачами. исследования. Материально-техническая подготовка включает: приобретение необходимого научного оборудования, оборудования, личных вещей, продуктов в соответствии со списками. упаковка продукции; распределение оборудования, снаряжения и продуктов среди членов исследовательская группа; обеспечение доставки в район исследования и возврата. Обработка материалов и представление результатов исследования. Ход обработки материалов, собранных в ходе экспедиции, зависит от темы, целей и задач исследования. Этот этап обычно включает в себя обработку образцов, оформление коллекций, создание баз данных, тематических карт. Однако в работе студенческого коллектива офисный этап, самый легкий в организации, может представлять значительные психологические трудности. Эти трудности связаны с тем, что на этапе подготовки наибольшее внимание уделялось экспедиции, подсознательно именно она стала восприниматься как цель. Поэтому после экспедиции создается ложное ощущение, что цель уже достигнута, работа окончена. В процессе разработки методики на каждом этапе обучения были определены задачи и задачи, направленные на определенный результат, а именно на повышение уровня сформированности компетенций в будущем. специалистов.

Для каждого этапа для студентов были разработаны задания разного типа. Типология задач и умение анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать; восприятие информации возможность

ориентироваться при поиске новой информации, выбирать и классифицировать информацию по заданной теме; применение эффективных методов сбора и обработки информации; разработка собственного алгоритма решения задач; доказывать и отстаивать свою точку зрения, защищая выполненные учебно-исследовательские и исследовательские работы; оценка эффективности проделанной работы; планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных.

При организации и проведении экспериментальной работы учитывались принципы, отражающие основные элементы исследовательской деятельности (рис. 2.1).

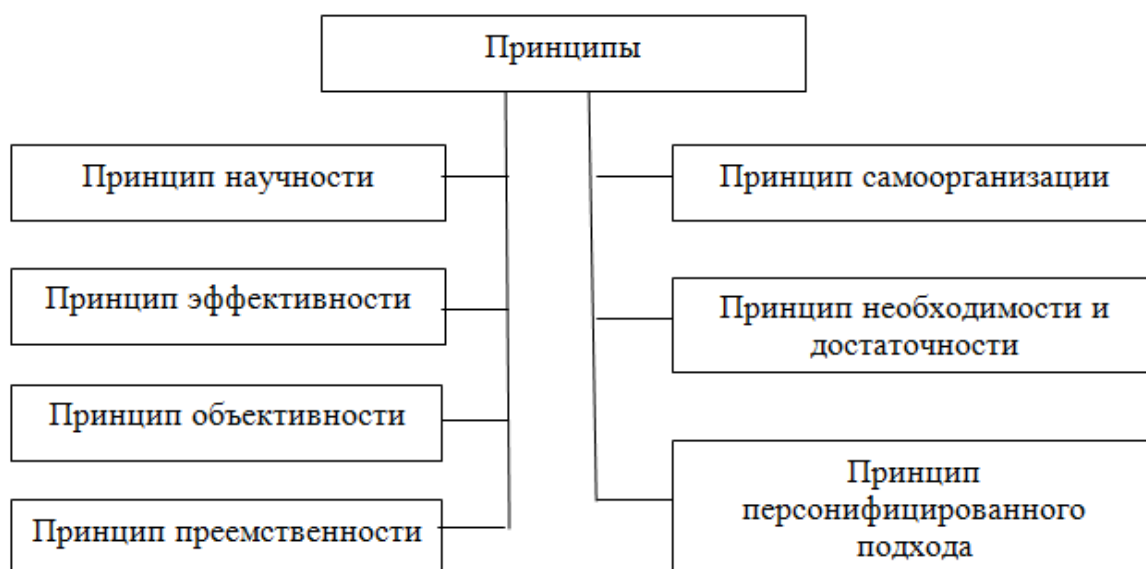


Рисунок 2.1 Принципы организации и проведения экспериментальной работы

В экспериментальной работе приняли участие студенты 3 курса ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», выпускающая кафедра - кафедра водных и наземных экосистем.

Основные виды детальности, которые выполняли студентены в ходе научной экспедиции: переборка сетей; постановка сетей; проверка сетей; проведение полного биологического анализа рыб (измерение длины, массы, упитанности, наполнение желудка, плодовитости), непосредственно после

командировке в лабораторных условиях камеральная обработка (определение возраста рыб, расчет плодовитости).

Отбор бентоса, разбор и фиксация проб; отбор зоопланктона, фиксация проб; камеральная обработка после экспедиции в лаборатории.

Необходимость осуществления рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях регламентирована статьей 21 Федерального закона от 20 декабря 2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». Порядок осуществления работ в рамках программы регламентирован Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 921 «Об утверждении положения об осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях».

Водный фонд Енисейского рыбохозяйственного района (зона ответственности Красноярского филиала ФГБНУ «ВНИРО») включает водные объекты Красноярского края, республик Тыва и Хакасия. Основными наиболее важными проблемами рыбохозяйственного комплекса Енисейского рыбохозяйственного района являются нерациональный промысел водных биоресурсов, вред, наносимый водным биоресурсам хозяйственной деятельностью человека, относительно слабая научно-исследовательская база для изучения проблематики рыбохозяйственной отрасли. Представленная программа является одним из инструментов для изучения и сохранения водных биоресурсов, а также среды их обитания. Программа позволяет решить задачи как в части научной составляющей рыбного хозяйства Российской Федерации, так и в прикладной (текущая оценка состояния запаса водных биоресурсов и ее прогнозирование с определенной заблаговременностью).

Цель проводимых работ. Оценка состояния сырьевой базы рыболовства, определение общего допустимого улова (ОДУ) и рекомендованного объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов в рр. Енисей, Хатанга, бассейне р. Пясины, Красноярском, Саяно-

Шушенском, Богучанском водохранилищах, условий их обитания, разработка рекомендаций по рациональному использованию водных биоресурсов, оценка безопасности объектов рыболовства для потребителя, проведение государственного мониторинга водных биологических ресурсов, подготовка материалов к определению категорий водных объектов.

Основные задачи:

1. Оценка состояния запасов, определение промысловой численности основных промысловых видов водных биоресурсов.
2. Оценка урожайности поколений и величины пополнения промыслового запаса.
3. Сбор гидробиологического материала для оценки состояния кормовой базы и приёмной ёмкости водных объектов в зоне ответственности Красноярского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ»).
4. Оценка безопасности объектов рыболовства для потребителя (состояние водных биоресурсов по химическим, радиологическим и паразитологическим показателям).
5. Сбор информации по объемам добычи водных биоресурсов при осуществлении промышленного и любительского рыболовства, а также браконьерского лова.
6. Комплексные исследования состояния среды обитания (температура, рН, содержание растворенного кислорода).
7. Сбор информации для подготовки материалов к определению категорий водных объектов.

Информация о содержании научных исследований:

1. Ихтиологическая съёмка с использованием неселективных промысловых орудий лова.
2. Контрольный лов селективными орудиями лова (набором ставных и плавных сетей).
3. Оценка величины пополнения водных биоресурсов, лов личинок и молоди рыб ихтиопланктонными конусными сетями (ИКС).

4. Сбор материалов на химический, радиологический и паразитологический анализ водных биоресурсов в рамках проведения государственного мониторинга.
5. Гидробиологическая съёмка (фитопланктон, фитоперифитон, зоопланктон, зообентос).

Соответствие решаемой проблемы и целей программы приоритетным задачам развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации.

В масштабе развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации с помощью данной программы решается ряд важнейших задач: восстановление и сохранение ресурсно-сырьевой базы рыболовства, развитие искусственного воспроизводства и аквакультуры; формирование развитого внутреннего рынка рыбной продукции и его эффективной функциональной инфраструктуры; развитие науки, технологий, подготовка квалифицированных кадров в сфере рыбохозяйственного комплекса.

В ходе проведения экспедиции были апробированы следующие методики Гидробиологические съёмки (фитопланктон, фитоперифитон, зоопланктон, зообентос).

Количество гидробиологических проб определяется требованиями статистической обработки результатов анализа, необходимых для оценки достоверности показателей. Сбор проб проводится методом маршрутных биосъёмок.

Отбор проб фитопланктона проводится в подповерхностном (0,5 м) слое воды. Концентрирование проб для анализа видового и количественного состава - фильтрационным методом на мембранных фильтрах Владипор № 9 (диаметр пор – 0,9 мкм), подсчёт численности водорослей – в камере Нажотта объёмом 36,5 мм³. Оценка эколого-санитарного состояния качества воды и категории трофности проводится на основании изучения качественного, количественного и физиологического состояния фитопланктона, индекса сапробности.

Пробы фитоперифитона берутся у берегов на глубине до 0,5 м из установленной на дне рамки. Обрастания с площади трех рамок смывают в определенный объем воды и фиксируют раствором Люголя.

Сбор проб зоопланктона проводится сетью Джеди и сетью Апштейна. Величина продукции зоопланктона за летний сезон рассчитывается с использованием удельной скорости роста (P/V) массовых видов зоопланктона для данной климатической зоны.

Сбор проб зообентоса проводится дночерпателем Экмана-Берджа, Петерсена, гидробиологическим скребком Дулькейта с определённой площадью захвата. Величина продукции зообентоса за летний сезон рассчитывается с использованием удельной скорости роста (P/V) массовых видов зообентоса для данной климатической зоны.

Сбор основных гидрологических данных водного объекта (прозрачность, рН, содержание растворенного кислорода, температура воды, сапробность) проводится на основании стандартных методик [Абакумов, 1983 и др.] и руководящих документов (РД 52.24.309-2016). Содержание растворенного кислорода и температура воды измеряется анализатором растворенного кислорода МАРК-302Э, водородный показатель – рН-метром МАРК-901 в соответствии с инструкцией производителя. Прозрачность воды определяется визуально по диску Секки диаметром 30 см. При определении прозрачности диск Секи погружается в воду до момента полной потери его видимости (в трех проворностях), далее измеряется максимальная длина погруженной цепи (шнура) диска.

Индекс сапробности (S) рассчитывается методом Пантле и Букка в модификации Сладечека и Дзюбана [Дзюбан и др. 1981; Охрана природы..., 1982; Финогенова Н.П., Алимов А.Ф., 1976] с использованием уточнённого списка видов-индикаторов:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i \times N_i)}{\sum_{i=1}^n N_i},$$

где n – число выбранных видов-индикаторов; N_i – относительная численность i -го вида; S_i - индивидуальный индекс сапробности i -го вида.

Индекс сапробности учитывает встречаемость показательных видов в разных зонах загрязнения, при этом используется сапробная валентность бентических организмов. Для установления сапробности гидробионтов использовали таблицы Сладечека [48, 49].

Оценка степени загрязнения и классов качества вод по гидробиологическим показателям определялись в соответствии с РД 52.24.309-2016 .

Сбор ихтиологического материала по промысловым видам рыб выполняется, в основном, из неселективных орудий лова (тралы, ставные и закидные невода, ловушки). В водохранилищах ежегодный сбор материала проводится из траловых уловов, уловов ставными неводами и ловушками.

Для оценки состояния запасов полупроходных и жилых видов рыб экспедиционные работы в бассейнах рек Енисея, Хатанги, в Красноярском, Саяно-Шушенском, Богучанском водохранилищах проводятся на путях нерестовых миграций, местах массового нагула, на участках, где осуществляется промышленный лов.

Сбор и обработка ихтиологического материала проводятся по стандартным, общепринятым методикам [1, 17, 28, 29, 31, 35,36, 45].

В объёмы полного биологического анализа (ПБА) входят материалы на возраст и размеры рыб с определением пола. Для получения репрезентативной выборки необходимо иметь, как правило, не менее 10 экз. (в зависимости от структуры популяции и темпа роста) каждого пола на один размерный класс, т.е. по 20 экз. на ПБА на группу (класс). Кроме того, для массовых видов рыб из орудий промыслового лова необходимо брать средние пробы для проведения массовых промеров. Число рыб в них должно в 3-10 раз (в зависимости от размеров рыбы, её численности и степени доступности) превышать число рыб, отобранных на ПБА. Для проведения массовых промеров берётся часть улова без выборки. Уловы наиболее

ценных и, как правило, немногочисленных видов (осетровые, лососевые, нельма) анализу подвергаются целиком.

При работах по изучению пространственного распределения промысловых видов рыб в водохранилищах проводятся ловы (2-3 раза за сезон) набором ставных сетей. Численность молоди рыб в водохранилищах оценивается с применением малькового невода, а также ихтиопланктонных конусных сетей (ИКС) в прибрежье по сетке контрольных участков, равномерно расположенных по периметру.

Регулярные ихтиологические наблюдения дают возможность оценить изменения в популяциях основных промысловых рыб по динамике биологических показателей и относительной численности рыб в уловах. При определении запаса используются коэффициенты общей, естественной и промысловой смертности.

Сбор материала по паразитарным заболеваниям рыб проводится в период открытой воды по основным промысловым видам водных биоресурсов: сиговые – низовья рр. Енисей, Хатанги; карповые, окунь, щука – Красноярское, Саяно-Шушенское, Богучанское водохранилища. Зараженность рыб паразитами (эндо и эктопаразиты) определяется методом полного и специального паразитологического анализа. Сбор, фиксация и камеральная обработка выполняются по общепринятым методикам [2, 14].

Проводится полный внешний осмотр рыбы для сбора эктопаразитов, делаются соскобы с поверхности тела, проводится осмотр плавников, жабр, носовых полостей, отбирается кровь для анализа. Для сбора эндопаразитов проводят вскрытие полости тела и поочередный осмотр всех внутренних органов в определенном порядке: желчный и мочевой пузыри, печень, селезенка, жировая ткань, кишечник, половые железы, плавательный пузырь, почки, глаза, мускулатура, головной и спинной мозг. В случае ограниченности времени допускается фиксация рыбы 10%-ным раствором формальдегида для последующего проведения анализа. Объем выборки для получения представления о паразитофауне водного объекта по каждому виду

рыб составляет 15 экз., при малом заражении объём выборки увеличивается до 30 и более экз. [15].

Определяются стандартные, широко применяемые в паразитологии коэффициенты зараженности: экстенсивность (E%) – доля зараженных рыб в популяции, интенсивность инвазии (I, экз.) – средняя численность паразитов на 1 зараженную особь, индекс обилия (M, экз.) – средняя численность паразитов на 1 исследуемую особь хозяина. В тех случаях, когда число исследованных рыб менее 10, в графе - экстенсивность инвазии указывается число зараженных рыб из числа исследованных.

Сбор материала на химический и радиологический анализы водных биоресурсов проводится из проб, собранных на ПБА при массовых промерах рыб. Пробы на химический анализ и содержание радионуклидов в тканях рыб собираются для основных промысловых и массовых видов водных биоресурсов на основных рыбопромысловых участках. Отбор проб рыб на содержание радионуклидов осуществляется на основании «Руководства по сбору проб для определения содержания радионуклидов» ИН 07.096-2005, согласованного с ВНИИМ им. Д.И. Менделеева ФГУП НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина». Каждая проба должна содержать не менее десятка экземпляров рыб общей массой 4-5 кг.

Учитывая удаленность мест вылова, доставка проб для проведения исследований по исполнению государственного задания по мониторингу водных биоресурсов осуществляется партиями по мере накопления.

Методика оценки численности водных биоресурсов. Для расчёта численности водных биоресурсов в водных объектах Енисейского рыбохозяйственного района используется несколько методов оценки состояния их запасов.

Метод прямого учёта численности по уловам неселективными орудиями лова (тотальный облов) применяется для оценки запаса популяций рыб в озёрах и жилых видов рыб в реках.

Метод прямого учёта численности проводится с использованием активных орудий лова (близнецовые донные тралы, закидные невода). Коэффициенты уловистости тралов, закидных неводов (q) по отношению к отдельным категориям рыб принимаются на основании литературных данных.

Численность рыб при использовании тралов определяется методом площадей [Методические указания ..., 1986]:

$$N = \frac{S \times y}{l_c \times L \times V_t \times t \times n \times k},$$

где S – площадь водоёма или участка водоёма, на который экстраполируются результаты траления, га; y – улов трала за съёмку, шт.; l_c – величина раскрытия сетной части трала в работе, м; L – расстояние, пройденное за одно траление, м (определяется с использованием спутникового навигатора системы GPS); V_t – скорость траления, м/ч; t – продолжительность одного траления, ч; n – число тралений за съёмку; k – коэффициент абсолютной уловистости трала (принимается для леща, карася, карпа – 0,6, для плотвы, ельца – 0,34, для мелкоразмерного окуня – 0,2).

Численность рыб при использовании закидных неводов [30]:

$$N = \frac{S \times y}{S_n \times k},$$

где S – площадь водоёма или участка водоёма, на который экстраполируются результаты лова, га; y – улов невода за съёмку, шт.; S_n – облавливаемая неводом площадь водоёма за съёмку, м²; k – коэффициент уловистости невода.

Для оценки численности и биомассы (промыслового запаса) полупроходных сиговых видов рыб бассейнов рр. Енисея, Хатанги, а также основных промысловых видов водохранилищ (в случае отсутствия прямых методов учёта) служат материалы по ежегодному возрастному составу промысловых популяций, получаемые из орудий лова с низкой селективностью (ставные и закидные невода, ловушки) и отражающие

естественное состояние облавливаемых стад, и величина годового вылова. Численность рыб в поколениях в этом случае рассчитывается с использованием метода виртуально-популяционного анализа (ВПА) в модификации Галланда [47].

Для реализации метода необходимо иметь следующие данные:

- суммарный вылов в водоёме или его участке;
- возрастной состав уловов;
- средние массы рыб по возрастным группам;
- коэффициенты естественной смертности, дифференцированные по возрастным группам.

Дифференцированные по возрасту коэффициенты естественной смертности определены по Зыкову [21].

При составлении уравнения зависимости коэффициента естественной смертности от возраста использованы эмпирические уравнения зависимости длины и массы рыб от возраста:

$$L = q \times t^k,$$

$$W = p \times t^c,$$

где L – промысловая длина; W – масса; t – возраст, годы; q , p , k , c – константы.

Минимальное значение коэффициента естественной смертности, приходящегося на возраст полового созревания:

$$M_{\min} = \frac{c}{t_n},$$

$$t_n = \left(\frac{l_n}{q}\right)^{1/k},$$

где t_n – возраст полового созревания; l_n – длина, при которой созревает 50% поколения.

Численность рыб в последней возрастной группе определяли при стартовом значении коэффициента промысловой смертности (F) в диапазоне $M < F \leq 2M$:

$$N_t = \frac{C_t \times (F_t + M_t)}{F_t},$$

численность рыб полностью обловленных поколений определяли при найденном коэффициенте промысловой смертности по уравнению Баранова [30]:

$$N_t = \frac{C_t \times (M_t + F_t)}{F_t \times [1 - \exp - (M_t + F_t)]},$$

где N_t – численность рыб (экз.); C_t – численность возрастной группы t в улове (экз.); M_t – мгновенный коэффициент естественной смертности возрастной группы t (1/год); F_t – мгновенный коэффициент промысловой смертности возрастной группы t (1/год).

Для тех возрастов, которые промыслом не облавливаются либо F слишком мало ($<0,025$), численность в младшей возрастной группе определяется по формуле:

$$N_{t-1} = \frac{N_t}{\exp(-M)},$$

где N_{t-1} – численность рыб в возрасте $t-1$ лет (экз.); N_t – численность возрастной группы t (экз.); M – естественная смертность возрастной группы N_{t-1} .

Прогнозирование численности возрастных групп с заблаговременностью в 1 и 2 года осуществляли с использованием среднескользящих коэффициентов общей смертности рыб в поколениях по уравнениям:

$$N_{t+1} = N_t \times e^{-Zt}$$

$$N_{t+2} = N_t \times e^{-(Zt+Zt+1)},$$

где N_t – численность возрастной группы в текущем году; N_{t+1} – численность возрастной группы t через 1 год; N_{t+2} – численность возрастной группы t через 2 года; Z_t – среднескользящий мгновенный коэффициент

общей смертности возрастной группы t ; Z_{t+1} – среднемноголетний мгновенный коэффициент общей смертности возрастной группы $t+1$.

Пресноводные водные объекты: реки бассейнов рек Енисей, Хатанга с притоками 1-го, 2-го и т.д. порядков, рукавами, протоками; водохранилища: Красноярское (все субъекты), Саяно-Шушенское (все субъекты), Богучанское, включая притоки водохранилищ 1-го, 2-го и т.д. порядков. Районы и сроки проведения планируемых работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Районы и сроки проведения работ

Водный объект	Географические координаты	Планируемый период и сроки проведения работ	Продолжительность работ (человеко-дни)	Количество сотрудников, планируемых для выполнения программы (ориентировочно)
р. Енисей с притоками	52 ⁰ - 72 ⁰ с.ш.	1 января – 31 декабря	520	7
р. Хатанга с притоками	70 ⁰ – 74 ⁰ с.ш.	1 января – 31 декабря	120	2
бассейн р. Пясины (реки, озера)	69 ⁰ – 74 ⁰ с.ш..	1 января – 31 декабря	160	3
Красноярское водохранилище с притоками	53 ⁰ -56 ⁰ с.ш.	1 января – 31 декабря	140	3
Саяно-Шушенское водохранилище с притоками	51 ⁰ - 53 ⁰ с.ш.	1 января – 31 декабря	140	3
Богучанское водохранилище с притоками	99 ⁰ -102 ⁰ в.д.	1 января – 31 декабря	190	4

Для сбора биологического материала, выявления структурных показателей популяций видов водных биоресурсов, необходим вылов следующих видов (табл. 2.2):

Таблица 2.2

Видовой, половой и размерный составы видов водных биоресурсов, планируемых для добычи (вылова)

Русское и латинское название водных биологических ресурсов	Половой состав	Размерный состав, см	Водный объект	Объёмы ВБР, необходимых для реализации программы (тонн)
Осетр сибирский (<i>Acipenser baerii</i>)	самки, самцы	от 20 до 160	реки Енисей, Хатанга, с притоками 1-го, 2-го и т.д. порядков, (включая Ангару с притоками 1-го, 2-го и т.д. порядков), рукавами, протоками; реки и озера бассейна р. Пясины; Красноярское, Саяно-Шушенское, Богучанское, водохранилища (включая притоки водохранилищ 1-го, 2-го и т.д. порядков).	27,265
Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i>)	самки, самцы	от 20 до 90		
Таймень (<i>Hucho taimen</i>)	самки, самцы	от 20 до 80		
Ленок (Виды рода <i>Brachymystax</i>)	самки, самцы	от 20 до 55		
Гольцы (Виды рода <i>Salvelinus</i>)	самки, самцы	от 30 до 60		
Нельма (<i>Stenodus leucichthys</i>)	самки, самцы	от 30 до 110		
Муксун (<i>Coregonus muksun</i>)	самки, самцы	от 30 до 60		
Пелядь (<i>Coregonus peled</i>)	самки, самцы	от 15 до 50		
Чир (<i>Coregonus nasus</i>)	самки, самцы	от 30 до 60		
Сиг (<i>Coregonus lavaretus</i>)	самки, самцы	от 20 до 70		
Тугун (<i>Coregonus tugin</i>)	самки, самцы	от 5 до 20		
Омуль арктический (<i>Coregonus autumnalis</i>)	самки, самцы	от 30 до 60		
Валёк (<i>Prosopium cylindraceum</i>)	самки, самцы	от 20 до 40		
Ряпушка (<i>Coregonus sardinella</i>)	самки, самцы	от 15 до 35		
Хариус (Виды рода <i>Thymallus</i>)	самки, самцы	от 15 до 45		
Корюшка азиатская зубатая (<i>Osmerus mordax</i>)	самки, самцы	от 17 до 30		
Налим (<i>Lota lota</i>)	самки, самцы	от 20 до 110		
Щука (Виды рода <i>Esox</i>)	самки, самцы	от 20 до 100		

Язь (<i>Leuciscus idus</i>)	самки, самцы	от 15 до 60	
Лещ (<i>Abramis brama</i>)	самки, самцы	от 10 до 55	
Сазан (Виды рода <i>Cyprinus</i>)	самки, самцы	от 10 до 50	
Плотва (<i>Rutilus rutilus</i>)	самки, самцы	от 5 до 30	
Елец (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	самки, самцы	от 5 до 30	
Карась (Виды рода <i>Carassius</i>)	самки, самцы	от 5 до 30	
Линь (<i>Tinca tinca</i>)	самки, самцы	от 10 до 30	
Окунь пресноводный (<i>Perca fluviatilis</i>)	самки, самцы	от 5 до 40	
Ёрш пресноводный (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	самки, самцы	от 5 до 20	

Организация ресурсных исследований осетровых видов рыб (стерлядь, осётр сибирский).

Стерлядь. На территории Енисейского рыбохозяйственного района известна в водотоках бассейнов Енисея и Оби (р. Чулым). Популяции стерляди, обитающие в р. Ангаре (бассейн Енисея) и р. Чулыме (бассейн Оби), внесены в Красную книгу Красноярского края, стерлядь в р. Большом Енисее (бассейн Енисея) внесена в Красную книгу Республики Тыва. С 1998 г. промысел стерляди запрещён, с 2000 г. она исключена из объектов любительского лова по разовым лицензиям.

В р. Енисее сбор материалов для наблюдений за состоянием запасов стерляди осуществляется на её нагуле на точке Полой-Ермаково (плёс в границах по правому берегу р. Енисея: от устья протоки Боганида до устья р. Мал. Полой), где наиболее полно представлены все составляющие элементы популяции. Сбор материала на нерестилищах стерляди в р. Енисее осуществляется в Туруханском районе на участке 482-524 км по карте р. Енисей от устья р. Ангара до устья р. П. Тунгуска.

В р. Ангаре и ее притоках (Тасеева, Чуна, Бирюса) – оценка состояния популяций (мониторинг) ангарской стерляди в условиях антропогенного воздействия. В других водных объектах квоты на стерлядь выделяются с учетом возможного прилова при отлове других рыб.

Осётр сибирский. В пределах Енисейского рыбохозяйственного района наиболее многочислен в р. Енисее. Редок в его притоках, в бассейне р. Оби (р. Чулым), в рр. Пясине и Хатанге. В бассейне р. Таймыры отсутствует. С 1998 г. промысел осетра запрещён, с 2000 г. исключён из объектов любительского лова по разовым лицензиям. В настоящее время осётр сибирский (кроме популяции бас. р. Лены) включен в Красную книгу Российской Федерации.

В р. Енисее сбор материалов для наблюдений за состоянием запасов осетра осуществляется на его нагуле в дельте Енисея и на нерестилищах, находящихся на участке Енисея от устья Ангара до устья Нижней Тунгуски. Если на реке получаем материалы, необходимые для характеристики

современного уровня воспроизводства осетра, то по материалам на нагуле (дельта Енисея) судим о современном состоянии популяции (особенно информативны: улов на единицу промыслового усилия и доля созревающих самок в улове, позволяющая оценить не только современный уровень воспроизводства енисейского осетра, но и на перспективу).

В Красноярском и Саяно-Шушенском водохранилищах научные квоты осетра выделяются в качестве возможного прилова при отлове других видов рыб.

Бассейны рр. Хатанги и Пясины. Квоты на отлов осетра предусмотрены с целью исследования его биологии. Ввиду низкой численности популяций осетра в реках, добыча возможна лишь в качестве прилова при наблюдениях за состоянием запасов сиговых видов рыб.

Районы, сроки и орудия лова осетровых видов рыб для научно-исследовательских целей представлены в таблице 2.3.

Районы, сроки и орудия лова осетровых рыб в научно-исследовательских целях

Вид ВБР	Район лова	Сроки лова	Орудия лова	Примечание
Осетр Сибирский (<i>Acipenser baerii</i>)	Дельта Енисея (Красноярский край, Таймырский Долгано- Ненецкий муниципальный район) на участке основного русла Енисея от северной оконечности о. Насоновский (м. Насоновский хвост) до с. Караул - 115-240 км по руководству для плавания малых морских и речных судов в нижнем течении реки Енисей (1976), включая протоки, в т.ч. протока Насоновская (р-н о-ва Насоновский), протока Малый Енисей (0-55 км), протока Каменный Енисей (15-60 км), протока Толстый нос (р-н о-ва Визе, Мининские о- ва)	1 января –31 декабря	Ставные сети ячеей 80-130 мм, длина каждой сети - до 150 м (80 мм, 90 мм, 100 мм – по 1 шт.; 110 мм, 120 мм, 130 мм – по 2 шт.). Плавные сети ячеей 80-130 мм, длина каждой сети - до 150 м (80 мм, 90 мм, 100 мм – по 1 шт., 110 мм, 120 мм, 130 мм – по 2 шт.). Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 20-100 мм х 90-300 мм (20 х 90 мм, 70 х 280 мм, 80 х 300 мм, 90 х 300 мм – по 2 шт.; 30 х 120 мм, 40 х 160 мм, 5 х 200 мм, 60 х 240 мм – по 3 шт.). Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 22-80 мм х 40-120 мм (22 х 40 мм, 80 х 120 мм по 1 шт.; 25 х 50 мм, 30 х 60 мм, 35 х 70 мм, 40 х 80 мм – по 3 шт.; 60 х 100 мм и 70 х 110 мм – по 2 шт.).	Переборка орудий лова не менее одного раза в сутки
	Р. Енисей (Красноярский край, Туруханский р-н) на плавных тонях: Жигаловская коса (12-18 км); Сухая (36-45 км); Островная (36-40,5 км); Речная (36-43 км), район д. Бахта (122-148 км) по карте реки Енисей от устья реки			Ставные сети ячеей 80-130 мм, длина каждой сети - до 150 м (80 мм, 90 мм, 100 мм – по 1 шт.; 110 мм, 120 мм, 130 мм – по 2 шт.). Плавные сети ячеей 80-130 мм, длина каждой сети - до 150 м (80 мм, 90 мм, 100 мм – по 1 шт.; 110 мм, 120 мм, 130 мм – по 2 шт.).

	Подкаменная Тунгуска до порта Игарка (2006)		Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 20-100 мм х 90-300 мм (20 х 90 мм, 70 х 280 мм, 80 х 300 мм, 90 х 300 мм – по 2 шт.; 30 х 120 мм, 40 х 160 мм, 5 х 200 мм, 60 х 240 мм – по 3 шт.). Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячейей 22-80 мм х 40-120 мм (22 х 40 мм, 80 х 120 мм по 1 шт.; 25 х 50 мм, 30 х 60 мм, 35 х 70 мм, 40 х 80 мм – по 3 шт.; 60 х 100 мм и 70 х 110 мм – по 2 шт.).	
Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i>)	Р. Енисей от устья протоки Боганида до устья р. Мал. Полой (Красноярский край, Туруханский р-н); Вороговское многоостровье (482-524 км) по карте р. Енисей от устья р. Ангара до устья р. П. Тунгуска (Красноярский край, Туруханский район)		Ставные сети ячейей 30-80 мм, длина каждой сети до 100 м (30 мм, 40 мм – по 1 шт., 50-80 мм с шагом 10 мм – по 2 шт.). Плавные сети ячейей 30-80 мм, длина каждой сети - до 100 м (30 мм, 40 мм – по 1 шт., 50-80 мм с шагом 10 мм – по 2 шт.). Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячейей 20-100 мм х 90-300 мм (20 шт.). Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячейей 22-80 мм х 40-120 мм (20 шт.). Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячейей 20-100 мм х 90-300 мм (20 х 90 мм, 70 х 280, 80 х 300 мм, 90 х 300 мм – по 2 шт.; 30 х 120 мм, 40 х 160 мм, 5 х 200 мм, 60 х 240 мм – по 3 шт.). Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячейей 22-80 мм х 40-120 мм	

			(22 x 40 мм, 80 x 120 мм по 1 шт.; 25 x 50 мм, 30 x 60 мм, 35 x 70 мм, 40 x 80 мм – по 3 шт.; 60 x 100 мм и 70 x 110 мм – по 2 шт.).
Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i>)	Р. Ангара от устья до Богучанской ГЭС (Красноярский край в пределах Енисейского, Мотыгинского, Богучанского, Кежемского районов); Р.Тасеева с притоками Чуна и Бирюса (Красноярский край, в пределах Мотыгинского, Тасеевского и Богучанского районов)		<p>Ставные сети ячеей 30-80 мм, длина каждой сети до 100 м (30 мм, 40 мм – по 1 шт., 50-80 мм с шагом 10 мм – по 2 шт.).</p> <p>Плавные сети ячеей 30-80 мм, длина каждой сети - до 100 м (30 мм, 40 мм – по 1 шт., 50-80 мм с шагом 10 мм – по 2 шт.).</p> <p>Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 20-100 мм x 90-300 мм (20 шт.).</p> <p>Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 22-80 мм x 40-120 мм (20 шт.).</p> <p>Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 20-100 мм x 90-300 мм (20 x 90 мм, 70 x 280, 80 x 300 мм, 90 x 300 мм – по 2 шт.; 30 x 120 мм, 40 x 160 мм, 5 x 200 мм, 60 x 240 мм – по 3 шт.).</p> <p>Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 22-80 мм x 40-120 мм (22 x 40 мм, 80 x 120 мм по 1 шт.; 25 x 50 мм, 30 x 60 мм, 35 x 70 мм, 40 x 80 мм – по 3 шт.; 60 x 100 мм и 70 x 110 мм – по 2 шт.).</p>
Стерлядь (<i>Acipenser ruthenus</i>),	Прочие водные объекты в бассейнах рек Енисея, Пясины и Хатанги, в Красноярском и Саяно-Шушенском вдхр. с		Ставные сети ячеей 24-130 мм, длина каждой сети - до 150 м (24 мм, 100 мм, 110 мм, 120 мм, 130 мм – по

<p>осётр Сибирский (<i>Acipenser baerii</i>)</p>	<p>притоками 1-го, 2-го и др. порядков</p>		<p>1 шт.; 30-50 мм с шагом 5 мм – по 2 шт., 60-90 мм с шагом 10 мм – по 2 шт.). Ставные сети ячеей 20-130 мм, длина каждой сети - до 100 м (20 мм, 30 мм, 40 мм – по 1 шт.; 50-90 мм – с шагом 10 мм – по 2 шт.; 100-130 мм с шагом 10 мм – по 1 шт.) Плавные сети ячеей 24-130 мм, длина каждой сети - до 150 м (24 мм, 100 мм, 110 мм, 120 мм, 130 мм – по 1 шт.; 30-90 мм с шагом 10 мм – по 2 шт.). Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 20-100 мм x 90-300 мм (20 x 90 мм, 70 x 280, 80 x 300 мм, 90 x 300 мм – по 2 шт.; 30 x 120 мм, 40 x 160 мм, 5 x 200 мм, 60 x 240 мм – по 3 шт.). Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 22-80 мм x 40-120 мм (22 x 40 мм, 80 x 120 мм по 1 шт.; 25 x 50 мм, 30 x 60 мм, 35 x 70 мм, 40 x 80 мм – по 3 шт.; 60 x 100 мм и 70 x 110 мм – по 2 шт.).</p>	
--	--	--	--	--

Прочие виды водных биоресурсов рр. Енисея, Хатанги, бассейна р. Пясины. Лососевые, сиговые.

Таймень. В водных объектах Енисейского рыбохозяйственного района география его расселения широка – встречается в бассейнах Енисея, Пясины, Хатанги, Оби. Необходимо предпринять попытку сохранения представителя одного из наиболее уязвимых видов рыб путём разработки биотехнологии его искусственного воспроизводства. Для этого необходимо тщательное изучение тайменя на территории региона, включающее:

- наличие тайменя в разнотипных водотоках и водоёмах бассейна Енисея (рр. Енисей, Подкаменная и Нижняя Тунгуски, Ангара, Кан, Большой Пит, Курейка с притоками). Задача – изучить ареал тайменя в современных условиях в указанном регионе. Кроме того, необходимо рассмотреть вопросы влияния хозяйственной деятельности на численность и воспроизводство тайменя (нерегулируемый лов, различного рода загрязнения водной среды);

- ихтиологические исследования для проведения биологического и морфологического анализов, изучение питания и пищевых взаимоотношений, уровня воспроизводства, «ёмкости» водных объектов по тайменю в зависимости от водности, размеров и некоторых других гидрологических характеристик.

Ленок. Биологический анализ предполагается проводить при попадании ленка в приловах при проведении научно-исследовательских ловов на всём его ареале в р. Енисее и его притоках 1-3 порядка. Приловы ленка ожидаются также в реках бассейна Хатанги.

Гольцы. Гольцы объединяют несколько морфо-экологических групп, которые могут одновременно присутствовать на акватории одного водоёма. Анализ биологических показателей гольцов предполагается проводить при исследовании ихтиоценозов рр. Енисея, Хатанги, бассейна р. Пясины.

Нельма. Необходимый минимальный ресурс в р. Енисее в районе пос. Сумароково (нерестовое стадо), в Енисейской губе в октябре-декабре анализируется нельма нагульного стада. Анализ биологических показателей

нельмы предполагается проводить также при исследовании ихтиоценозов бассейнов Хатанги, Пясины.

Муксун. Исследование популяции муксуна проводится в местах нагула в губе и дельте р. Енисея, низовьях р. Хатанги, в реках и озерах Пясины.

Пелядь. В бассейнах рр. Енисея, Хатанги, Пясины населяет многочисленные боковые водоёмы (в основном, озёра), создавая в них самостоятельные популяции. Ресурс предусматривается (как и для лососевых) при организации ихтиологических работ на боковых водоёмах.

Чир. В реках бассейнов Енисея, Хатанги, Пясины встречается в виде прилова, специализированный лов чира в настоящее время отсутствует вследствие небольших объёмов добычи в сочетании с трудностями его организации. Сбор полноценного материала в течение одного сезона практически невозможен. Суммарные объёмы вылова при проведении ресурсных исследований в озёрах бассейна Пясины – 70 экз.

Сиг, омуль арктический, ряпушка. В р. Енисее планируется проведение наблюдений за нерестовыми стадами сига, омуля, ряпушки в период их нерестового хода (схема работ стандартная на протяжении более 40 лет). Для получения достоверной информации необходимо регулярно (через 2-3 дня) в течение всего хода промерять (со вскрытием) по 200-300 экз. каждого вида без выборки. Такое количество рыб в средней пробе обусловлено наличием в уловах от 8 до 15 возрастных групп. В течение сезона необходимо взять до 15-20 средних проб в зависимости от вида рыбы. Достоверный уровень распределения (вероятность – 0,95) обеспечивается при минимальном количестве рыб на ПБА по 20-25 экз. на каждую возрастную группу.

Тугун. В уловах в р. Енисее 6 возрастных групп, в анализе - 250 экз. средней массой 15 г, остальное – массовые промеры (в сумме - полностью весь улов за притонение). При организации специализированной добычи желательно проведение наблюдения по всему Енисею. Вылов тугуна при проведении исследований в бассейне Пясины и в р. Хатанге - в качестве прилова при промысле ряпушки.

Корюшка. В уловах присутствует 10 размерных групп (17-27 см), на ПБА - 300 экз., средние промеры в р. Енисее – 3000 экз., в р. Хатанге – 1000 экз.

Налим. В уловах в р. Енисее в районе устья Подкаменной Тунгуски отмечается 20 возрастных групп (3+ - 22+ лет), в р. Хатанге – до 25+ лет, общее число рыб в анализе в Енисее - не менее 100, в Хатанге – 50, в реках и озерах Пясины – 200-300 экз.

Щука. В уловах в р. Енисее встречается в возрасте от 3+ до 18+ лет (16 групп), общее число рыб в анализе должно быть не менее 50-100 экз. В бассейнах Пясины, Хатанги отмечается как прилов при промысле сиговых.

Подобным образом определяется объём ресурсов для промысловых видов рыб, относящихся к карповым и окунёвым. Здесь, в зависимости от поставленной задачи, учитывается географическое положение, размеры и ожидаемый состав ихтиофауны водоёма, на котором планируется исследование, т.к. биологические характеристики одного и того же вида могут различаться в зависимости от места обитания (особенно это справедливо для Енисея, пересекающего несколько климатических зон).

Красноярское, Саяно-Шушенское, Богучанское водохранилища. С целью оценки видового состава ихтиофауны и пространственного распределения основных промысловых видов рыб по акватории водохранилищ проводятся контрольные обловы. Объём квот рассчитывается в соответствии с общепринятыми методиками сбора и обработки материалов для получения репрезентативных данных по размерно-возрастному составу и сезонному пространственному распределению рыб, по акватории Красноярского водохранилища - с учетом применения тралового и неводного лова.

Районы, сроки и орудия лова, а также объёмы необходимого вылова водных биоресурсов для научно-исследовательских целей в пресноводных водных объектах представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Районы, сроки, орудия лова, видов рыб для научно-исследовательских целей Красноярского филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«НИИЭРВ»)

Исследуемый объект	Район работ	Срок проведения	Орудия лова
Таймень, ленок, гольцы, хариус, нельма, муксун, пелядь, чир, сиг, тугун, омуль арктический, валек, ряпушка, корюшка азиатская зубатая, налим, щука, язь, лещ, сазан, плотва, елец, карась, линь, окунь пресноводный	р. Енисей (с притоками 1, 2 и т.д. порядков), включая рукава и протоки	Январь-декабрь	Донные, разноглубинные (пелагические) близнецовые тралы 43.0/121.2 с ячеей в крыльях – 18-90 мм, в кутце – 10 мм, горизонтальное раскрытие – до 50 м (по 2 шт.). Закидные невода длиной до 300 м, ячеей в крыльях – 18-50 мм, в кутце -10 мм (2 шт.). Ставные невода длина крыла до 200 м, ячеей в крыльях 18-50 мм, в кутце – 10 мм (2 шт.). Вентери, мережи с ячеей в крыльях 18-50 мм, в кутце – 10 мм (по 2 шт.) Мальковый невод длиной до 20 м с ячеей от 3 мм до 10 мм (2 шт.). Бредень высотой 0,8-1,8 м, длиной до 25 м, ячеей в крыльях 10-30 мм, в кутце до 10 мм (2 шт.). Ставные капроновые и лесковые жаберные сети ячеей 10-130 мм, длиной до 100 м (10 мм,15 мм – по 3 шт.; 20-50 мм с шагом 5 мм – по 10 шт.; 60-130 мм с шагом 10 мм – по 3 шт.). Плавные капроновые и лесковые сети ячеей 16-130 мм, длиной до 150 м (16 мм, 60-130 мм с шагом 10 мм – по 2 шт.; 20-50 мм с шагом 5 мм – по 3 шт.). Трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 20-100 мм х 90-300 мм (20 х 90 мм, 70 х 280 мм, 80 х 300 мм, 90 х300 мм – по 2 шт.; 30 х120 мм, 40 х 160 мм, 5 х 200 мм, 60 х 240 мм – по 3 шт.). Двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 22-80 мм х 40-120 мм (22 х 40 мм, 80 х 120 мм по 1 шт.; 25 х 50 мм, 30 х 60 мм, 35 х 70 мм, 40 х 80 мм – по 3 шт.; 60 х 100 мм и 70 х 110 мм – по 2 шт.). Крючковые орудия (спиннинги, удочки по 5 шт.). Ихтиопланктонные конусные сети (ИКС) – S-0,12-1,0 м ² из мельничного газа № 6.5-15, делевого полотна с размером ячеи 3 мм (4 шт.).
Таймень, ленок, гольцы, хариус, нельма, муксун, пелядь, чир, сиг, ряпушка, тугун, валёк, омуль арктический, корюшка азиатская зубатая, налим, щука, елец, окунь пресноводный	р. Хатанга (с притоками 1, 2 и т.д. порядков), включая рукава и протоки		
Таймень, гольцы, хариус, нельма, муксун, пелядь, чир, сиг, ряпушка, тугун, валёк, налим, щука, плотва, елец, карась, окунь пресноводный	реки и озера бассейна р. Пясины		

Таймень, ленок, хариус, пелядь, сиг, налим, щука, язь, лещ (жилая форма), сазан), плотва, елец, карась, окунь пресноводный, ёрш пресноводный	Красноярское, Саяно-Шушенское, Богучанское, водохранилища с притоками 1, 2 и т.д. порядков		
---	---	--	--

С учётом предполагаемых работ для проведения промысловых и ихтиологических исследований по оценке состояния запасов водных биологических ресурсов, разработки прогноза ОДУ и рекомендованного объёма добычи (вылова), государственного мониторинга водных объектов Енисейского рыбохозяйственного района, осуществления работ по определению категорий водных объектов необходимы квоты водных биоресурсов.

Для получения репрезентативной выборки необходимо иметь, как правило, не менее 10 экз. (в зависимости от структуры популяции и темпа роста) каждого пола на один размерный (или возрастной) класс, т.е. по 20 экз. на ПБА на группу (класс). Кроме того, для массовых видов рыб в уловах из орудий промыслового лова необходимо брать средние пробы (массовые промеры). Число рыб в них должно в 3-10 раз (в зависимости от размеров рыбы, её численности и степени доступности) превышать число рыб, проанализированных на ПБА. Для расширения информации - уточнение полового состава рыб в уловах (особенно для его определения в средних и старших группах) и других параметров, например, определение доли «спутников» (незрелых рыб в нерестовом стаде) и т.п. применяются вскрытые средние пробы. Получить рыбу для проведения биологических анализов из промысловых уловов в настоящих условиях практически невозможно, т.к. при выполнении ихтиологических исследований со вскрытием рыба теряет товарный вид. Ресурсным обеспечением для выполнения Красноярским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («НИИЭРВ») ихтиологических работ в рамках настоящей программы являются объёмы добычи (вылова) водных биоресурсов при осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях.

Для анализа (массовые промеры) берётся часть улова без выборки. Уловы наиболее ценных и, как правило, немногочисленных видов (гольцы, нельма и т.д.) анализу подвергаются целиком.

Необходимый объем водных биоресурсов конкретного вида для реализации научно-исследовательской работы индивидуален и зависит от общей численности вида в водном объекте, количества размерных классов исследуемой популяции (стада, группировки и т.д.) вида и размерно-возрастных показателей. Информация об объемах водных биологических ресурсов, необходимых для реализации программы представлена в таблицах 2.5-2.7.

Таблица 2.5.

Объёмы квот, необходимые для реализации программы выполнения приоритетных экспедиционных работ при осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях в реках Енисея и Хатанги (Красноярский край)

Виды ВБР	Число размерных групп	Число экз. на каждую размерную группу*	Общее число экз.	Средняя навеска, кг	Суммарная масса, т	Виды ВБР	Число размерных групп	Число экз. на каждую размерную группу*	Общее число экз.	Средняя навеска, кг	Суммарная масса, т
Бассейн Енисея						Бассейн Хатанги					
реки						реки					
Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i>	30 (30-90 см)	20	800	1,0	1,02	Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i>	-	-	-	-	-
Осетр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	40(80-160 см)	10	360	7,0	2,5	Осетр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	40 (30-150 см)	-	-	5,0	0,02
Таймень <i>Hucho taimen</i>	30 (20-80 см)	-	100	2,0	0,2	Таймень <i>Hucho taimen</i>	30 (20-80 см)	-	25	2,0	0,05
Ленок виды рода <i>Brachymystax</i>	35 (20-55 см)	-	200	1,0	0,2	Ленок Виды рода <i>Brachymystax</i>	30 (20-50 см)	-	100	1,0	0,05
Гольцы виды рода <i>Salvelinus</i>	30 (30-60 см)	-	50	1,0	0,05	Гольцы Виды рода <i>Salvelinus</i>	30 (30-60 см)	-	50	1,0	0,05
Нельма <i>Stenodus leucichthys</i>	35(40-110 см)	-	300	6,5	2,0	Нельма <i>Stenodus leucichthys</i>	40 (30-70)	-	-	1,5	0,05
Муксун <i>Coregonus muksun</i>	30 (30-60 см)	20	2000	1,0	2,0	Муксун <i>Coregonus muksun</i>	20 (40-60 см)	15	300	1,6	0,5
Пелядь <i>Coregonus peled</i>	30 (20-50 см)	10	250	0,4	0,1	Пелядь <i>Coregonus peled</i>	30 (20-50)	-	100	0,5	0,05

Чир <i>Coregonus nasus</i>	30 (30-60 см)	-	70	1,5	0,1	Чир <i>Coregonus nasus</i>	30 (30-60 см)	-	30	1,5	0,05
Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	45 (25-70 см)	20	1500	0,7	1,1	Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	20 (20-40 см)	15	300	0,3	0,05
Тугун <i>Coregonus tugun</i>	15 (5-20 см)	20	2000	0,015	0,3	Тугун <i>Coregonus tugun</i>	10 (5-15 см)	20	2000	0,015	0,03
Омуль арктический <i>Coregonus autumnalis</i>	20 (30-50 см)	20	3000	0,7	2,0	Омуль арктический <i>Coregonus autumnalis</i>	25 (35-60)	-	50	1,0	0,05
Валёк <i>Prosopium cylindraceum</i>	20 (20-40 см)	10	200	0,25	0,05	Валёк <i>Prosopium cylindraceum</i>	20 (20-40 см)	10	200	0,25	0,05
Хариус виды рода <i>Thymallus</i>	25 (15-40 см)	20	1000	0,1-0,7	0,4	Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	30 (15-45 см)	-	125	0,4	0,05
Ряпушка <i>Coregonus sardinella</i>	15 (15-30 см)	20	3000	0,07	1,0	Ряпушка <i>Coregonus sardinella</i>	15 (20-35 см)	20	3000	0,15	1,5
Корюшка азиатская зубатая <i>Osmerus mordax</i>	14 (17-30 см)	20	3000	0,1	0,4	Корюшка азиатская зубатая <i>Osmerus</i>	14 (17-30 см)	20	1000	0,1	0,1
Налим <i>Lota lota</i>	40(30-110 см)	-	100	1,0	0,1	Налим <i>Lota lota</i>	30 (30-90 см)	-	50	1,0	0,05
Щука виды рода <i>Esox</i>	40(20-100 см)	-	100	1,0	0,1	Щука Виды рода <i>Esox</i>	30(20-80 см)	-	50	1,0	0,05
Язь <i>Leuciscus idus</i>	25 (15-40 см)	10	250	0,4	0,1	Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	500	0,1	0,05
Лещ <i>Abramis brama</i>	45 (10-55 см)	-	200	0,5	0,1	Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	25 (10-35 см)	10	250	0,2	0,05
Сазан виды рода <i>Cyprinus</i>	40 (10-50 см)	-	50	0,8	0,05	-	-	-	-	-	-
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	20 (10-30 см)	20	650	0,15	0,1	-	-	-	-	-	-
Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	20 (10-30 см)	20	1000	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
Карась виды рода <i>Carassius</i>	20 (10-30 см)	20	500	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-
Линь <i>Tinca tinca</i>	20 (10-30 см)	15	350	0,15	0,05	-	-	-	-	-	-
Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (10-40 см)	20	500	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-

Таблица 2.6.

Объёмы квот, необходимые для реализации программы выполнения приоритетных экспедиционных работ при осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях в бассейне р. Пясины (Красноярский край)

Виды ВБР	Число размерных групп	Число экз. на каждую размерную группу*	Общее число экз.	Средняя навеска, кг	Суммарная масса, т	Виды ВБР	Число размерных групп	Число экз. на каждую размерную группу*	Общее число экз.	Средняя навеска, кг	Суммарная масса, т
реки						озёра					
Осётр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	60(30-150см)	-	-	2,5	0,02	Осётр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	-	-	-	-	-
Таймень <i>Hucho taimen</i>	20 (20-60 см)	-	25	2,0	0,05	Таймень <i>Hucho taimen</i>	20 (20-60 см)	-	25	2,0	0,05
Гольцы Виды рода <i>Salvelinus</i>	15 (30-60 см)	10	150	1,4	0,2	Гольцы Виды рода <i>Salvelinus</i>	15 (30-60 см)	10	150	1,4	0,2
Нельма <i>Stenodus leucichthys</i>	25 (30-80 см)	-	150	2,0	0,3	Нельма <i>Stenodus leucichthys</i>	25 (30-80 см)	-	50	2,0	0,1
Муксун <i>Coregonus muksun</i>	30 (30-60 см)	10	300	1,0	0,3	Муксун <i>Coregonus muksun</i>	30 (30-60 см)	-	100	1,0	0,1
Пелядь <i>Coregonus peled</i>	30 (20-50 см)	20	500	0,4	0,2	Пелядь <i>Coregonus peled</i>	30 (20-50 см)	10	250	0,4	0,1
Чир <i>Coregonus nasus</i>	30 (30-60 см)	-	200	1,5	0,3	Чир <i>Coregonus nasus</i>	30 (30-60 см)	-	70	1,5	0,1

Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	30 (20-50 см)	20	500	0,4	0,2	Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	30 (20-50 см)	10	250	0,4	0,1
Тугун <i>Coregonus tugun</i>	10 (5-15 см)	20	2000	0,01	0,025	Тугун <i>Coregonus tugun</i>	5 (5-15 см)	20	2000	0,015	0,05
Валёк <i>Prosopium cylindraceum</i>	20 (20-40 см)	20	400	0,25	0,1	Валёк <i>Prosopium cylindraceum</i>	20 (20-40 см)	20	400	0,25	0,1
Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (20-45 см)	10	250	0,4	0,1	Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (20-45 см)	10	250	0,4	0,1
Ряпушка <i>Coregonus sardinella</i>	10 (20-30 см)	30	1000	0,1	0,1	Ряпушка <i>Coregonus sardinella</i>	10 (20-30 см)	30	500	0,1	0,05
Налим <i>Lota lota</i>	40(30-110см)	-	300	1,0	0,3	Налим <i>Lota lota</i>	40 (30-110 см)	-	200	1,0	0,2
Щука Виды рода <i>Esox</i>	30 (20-80 см)	-	200	1,0	0,2	Щука Виды рода <i>Esox</i>	30 (20-80 см)	-	200	1,0	0,2
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	20 (10-30 см)	15	350	0,15	0,05	Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	20 (10-30 см)	15	350	0,15	0,05
Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	500	0,1	0,05	Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	500	0,1	0,05
Карась Виды рода <i>Carassius</i>	-	-	-	-	-	Карась Виды рода <i>Carassius</i>	20 (10-30 см)	15	350	0,15	0,05
Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (10-40 см)	10	250	0,2	0,05	Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (10-40 см)	10	250	0,2	0,05

Таблица 2.7.

Объёмы квот, необходимые для реализации программы выполнения приоритетных экспедиционных работ при осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях в Красноярском, Саяно-Шушенском, Богучанском водохранилищах (Красноярский край, Республики Хакасия, Республика Тыва)

Виды ВБР	Число размерных групп	Число экз. на каждую размерную группу*	Общее число экз.	Средняя навеска, кг	Суммарная масса, т	Виды ВБР	Число размерных групп	Число экз. на каждую размерную группу*	Общее число экз.	Средняя навеска, кг	Суммарная масса, т
Красноярское водохранилище											
Красноярский край						Республика Хакасия					
Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i>	30 (20-50 см)	-	20	0,5	0,01	Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i>	-	-	-	-	-
Осетр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	20 (20-60 см)	-	10	1,0	0,01	Осетр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	-	-	-	-	-
Таймень <i>Hucho taimen</i>	20 (20-60 см)	-	50	2,0	0,1	Таймень <i>Hucho taimen</i>	20 (20-60 см)	-	100	2,0	0,1
Ленок Виды рода <i>Brachymystax</i>	20 (20-40 см)	-	100	1,0	0,1	Ленок Виды рода <i>Brachymystax</i>	20 (20-40 см)	-	100	1,0	0,1
Пелядь <i>Coregonus peled</i>	25 (15-40 см)	20	800	0,25	0,2	Пелядь <i>Coregonus peled</i>	30 (15-45 см)	10	200	0,25	0,1
Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	20 (20-40 см)	10	200	0,5	0,1	Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	20 (20-40 см)	10	200	0,5	0,1
Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (15-40 см)	20	400	0,25	0,1	Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (15-40 см)	10	200	0,25	0,05
Налим <i>Lota lota</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05	Налим <i>Lota lota</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05
Щука Виды рода	20 (20-60 см)	-	100	1,0	0,1	Щука Виды рода	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05

<i>Esox</i>						<i>Esox</i>					
Язь <i>Leuciscus idus</i>	25 (15-40 см)	10	200	0,25	0,05	Язь <i>Leuciscus idus</i>	25 (15-40 см)	10	200	0,25	0,05
Лещ <i>Abramis brama</i>	40 (10-50 см)	20	500	0,4	0,2	Лещ <i>Abramis brama</i>	40 (10-50 см)	20	800	0,25	0,2
Сазан Виды рода <i>Cyprinus</i>	20 (10-50 см)	-	100	0,5	0,05	Сазан Виды рода <i>Cyprinus</i>	20 (10-50 см)	-	100	0,5	0,05
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	20 (10-30 см)	20	1350	0,15	0,2	Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	20 (10-30 см)	20	2000	0,15	0,2
Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	700	0,07	0,05	Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	-	0,07	0,05
Карась Виды рода <i>Carassius</i>	25 (5-30 см)	10	200	0,25	0,05	Карась Виды рода <i>Carassius</i>	25 (5-30 см)	10	200	0,25	0,05
Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (5-35 см)	20	2000	0,1	0,2	Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (5-35 см)	20	2000	0,1	0,2
Саяно-Шушенское водохранилище											
Красноярский край						Республика Тыва					
Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i>	30 (20-50 см)	-	40	0,5	0,02	Стерлядь <i>Acipenser ruthenus</i>	-	-	-	-	-
Осетр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	20 (20-60 см)	-	10	1,0	0,01	Осетр сибирский <i>Acipenser baerii</i>	-	-	-	-	-
Таймень <i>Hucho taimen</i>	20 (20-60 см)	-	50	2,0	0,1	Таймень <i>Hucho taimen</i>	-	-	-	-	-
Ленок Виды рода <i>Brachymystax</i>	20 (20-40 см)	-	100	1,0	0,1	Ленок Виды рода <i>Brachymystax</i>	20 (20-40 см)	-	100	1,0	0,1
Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	20 (20-40)	10	200	0,5	0,1	Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	20 (20-40 см)	-	100	0,5	0,1
Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (15-40 см)	-	200	0,25	0,05	Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (15-40 см)	10	200	0,25	0,05
Налим <i>Lota lota</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05	Налим <i>Lota lota</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05
Щука Виды рода <i>Esox</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05	Щука Виды рода <i>Esox</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05

Язь <i>Leuciscus idus</i>	45 (15-60 см)	-	65	0,8	0,05	Язь <i>Leuciscus idus</i>	30 (15-45 см)	-	100	0,5	0,05
Лещ <i>Abramis brama</i>	40 (10-50 см)	15	250	0,2	0,05	Лещ <i>Abramis brama</i>	40 (10-50 см)	10	400	0,25	0,1
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	20 (10-30 см)	20	350	0,15	0,05	Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	25 (5-30 см)	20	1000	0,1	0,1
Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	700	0,07	0,05	Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	500	0,1	0,05
Карась Виды рода <i>Carassius</i>	20 (10-30 см)	-	170	0,3	0,05	Карась Виды рода <i>Carassius</i>	20 (10-30 см)	10	200	0,25	0,05
Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (5-35 см)	20	500	0,1	0,05	Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (5-35 см)	20	1000	0,1	0,1
Саяно-Шушенское водохранилище						Богучанское водохранилище					
Республика Хакасия						Красноярский край					
Таймень <i>Hucho taimen</i>	20 (20-60 см)	-	50	2,0	0,1	Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (15-40 см)	10	200	0,25	0,05
Хариус Виды рода <i>Thymallus</i>	25 (15-40 см)	10	200	0,25	0,05	Налим <i>Lota lota</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05
Сиг <i>Coregonus lavaretus</i>	-	-	-	-	-	Щука Виды рода <i>Esox</i>	20 (20-60 см)	-	100	1,0	0,1
Налим <i>Lota lota</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05	Лещ <i>Abramis brama</i>	40 (10-50 см)	15	250	0,4	0,1
Щука Виды рода <i>Esox</i>	20 (20-60 см)	-	50	1,0	0,05	Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	25 (5-30 см)	20	1350	0,15	0,2
Язь <i>Leuciscus idus</i>	35 (15-50 см)	-	100	0,5	0,05	Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	500	0,1	0,05
Лещ <i>Abramis brama</i>	40 (10-50 см)	10	200	0,25	0,05	Карась Виды рода <i>Carassius</i>	25 (5-30 см)	10	170	0,3	0,05
Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	20 (10-30 см)	20	350	0,15	0,05	Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	30 (5-35 см)	20	1350	0,15	0,2
Елец <i>Leuciscus leuciscus</i>	25 (5-30 см)	20	700	0,07	0,05	Ёрш пресноводный <i>Gymnocephalus cernuus</i>	15 (5-20 см)	20	300	0,03	0,05

Карась Виды рода <i>Carassius</i>	25 (5-30 см)	20	250	0,2	0,05						
Окунь пресноводный <i>Perca fluviatilis</i>	25 (5-35 см)	20	500	0,1	0,05						

Примечание – «*» На ПБА по каждому виду рыб берётся 250-300 экз., немногочисленные виды рыб, встречающихся как прилов при добыче основных видов, ПБА подвергаются полностью.

Информация об орудиях лова

- донные, разноглубинные (пелагические), близнецовые тралы длиной 50 м, с ячеей в крыльях 18-90 мм, в кутце – 10 мм (по 2 шт.);
- закидные невода длиной до 300 м, ячеей в крыльях – 18-50 мм, в кутце - 10 мм (2 шт.);
- ставные невода - длина крыла до 200 м, ячеей в крыльях 18-50 мм, в кутце - 10 мм (2 шт.);
- вентери, мережи с ячеей в крыльях 18-50 мм, в кутце – 10 мм (по 2 шт.);
- мальковый невод длиной до 20 м с ячеей от 3 мм до 10 мм (4 шт.);
- бредень высотой 0,8-1,8 м, длиной до 25 м, ячеей в крыльях 10-30 мм, в кутце - до 10 мм (2 шт.);
- ихтиопланктонные конусные сети (ИКС), S – 0.12-1.0 м², мельничный газ № 6.5-15.0, делевое полотно с размером ячеи от 3 мм до 10 мм (8 шт.);
- ставные капроновые и лесковые жаберные сети ячеей 10-130 мм, длиной до 100 м (35 шт.);
- плавные капроновые и лесковые сети ячеей 16-130 мм, длиной до 150 м (40 шт.);
- трёхстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 20-100 мм x 90-300 мм (20 шт.);
- двухстенные плавные сети длиной до 150 м ячеей 22-80 мм x 40-120 мм (30 шт.);
- крючковые орудия лова (спиннинги, удочки) по 5 шт.;
- раколовки различных типов конструкций (открытого, полужакрытого типов, диаметром до 70 см) – 10 шт.;
- дночерпатели Экмана Берджа, Петерсена с площадью захвата 1/40 м² (7 шт.);
- скребки Дулькейта с площадью захвата 1/9 м², бентометры с площадью захвата 1/16 м² (5 шт.);

- зоопланктонные сети Джеди, Апштейна – диаметр входного отверстия 20 см (6 шт.).

Информация о научном оборудовании

Электронные весы: ШТРИХ, ШТРИХ М-1, ШТРИХ М-11, ШТРИХ АС мини - допустимый весовой предел 15 кг, предел допустимой погрешности 2 г; Дачник 2K820 - допустимый весовой предел 6 кг, предел допустимой погрешности 2 г; HF-200 - допустимый весовой предел 0.2 кг, предел допустимой погрешности 0.1 г; Digital Scale - допустимый весовой предел 0.2 кг, предел допустимой погрешности 0.1 г; HL-100 - допустимый весовой предел 0.1 кг, предел допустимой погрешности 0.01 г; E-70 - допустимый весовой предел 0.2 кг, предел допустимой погрешности 0.01 г; SoehnLe - допустимый весовой предел 15 кг, предел допустимой погрешности 1 г.

Термометры ртутные ТМ-10 - диапазон измерений температуры от 0 до 40 °С.

Термооксиметры МАРК-302Э – диапазон измерений температуры воды от 0 до 50 °С, растворённый кислород от 0 до 20 мг/л.

Кондуктометр МАРК–603/1 – диапазон измерений солесодержание мг/дм³ 0-10000, температура °С 0-75.

рН-метр МАРК–901

Эхолот Humminbird IS 668.

GPS – навигаторы:

- GARMIN eTREX Legend C;
- GARMIN GPS 60 CS;
- GPS 76 MAP.

Микроскопы:

- МИКМЕД 1 - увеличение до 900 раз;
- микроскоп МБС-10 - увеличение до 100 раз
- Микроскоп МБС-2 - увеличение до 100 раз
- микроскоп AXIOSTAR PLUS ICS SE – увеличение до 100 раз;
- микроскоп стереоскопический МС-2ZOOM - увеличение до 4-х раз.

Информация о судах

Экспедиционные научно-исследовательские работы в пресноводных водных объектах проводятся на маломерных судах Казанка 5МЗ, Обь 3, Аквамакс 520R, Волжанка-46, Волжанка-49, оснащённых лодочными моторами Mercury - 15, 25, 30, 40, 50, 150 л.с., Yamaha - 30 л.с., Suzuki-40 л.с, включая арендованные маломерные суда всех типов.

Результаты ресурсных исследований, мониторинга среды обитания и водных биоресурсов позволят получить сведения о состоянии запасов водных биоресурсов, функционировании экосистем, изменений структурно-функциональных характеристик водных сообществ, вызванных, в том числе, антропогенными факторами.

Результаты, полученные в ходе реализации программы (в рамках выполнения Государственного задания) ежеквартально направляются в Росрыболовство в электронном и печатном виде.

2.2. Экспериментальная проверка результативности методики экспедиционных исследований

Педагогический эксперимент по теме исследования проводился в 2019-2020 учебном году. В целом экспериментом было охвачено более 40 студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Красноярский государственный аграрный университет.

Первым этапом нашей работы было проведение анкетирования среди студентов участвующих в экспедиционных исследованиях.

Первый вопрос анкеты был направлен на выявление темы научного исследования студентами. Вопрос звучал следующим образом «Как была выбрана тема исследования?».

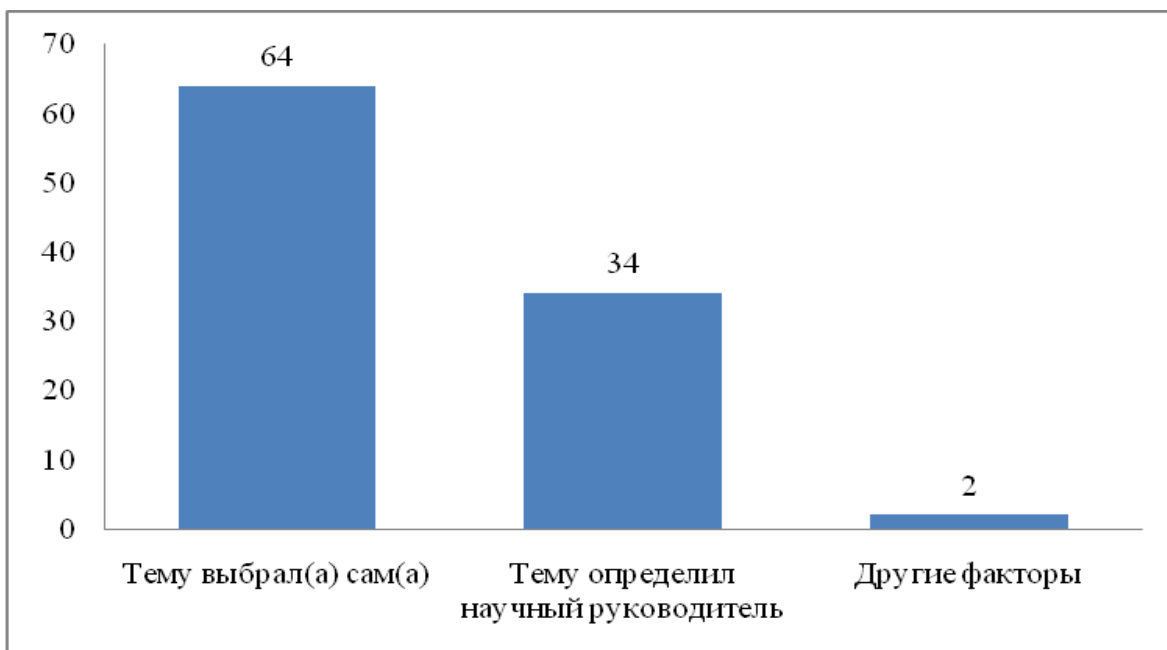


Рисунок 2.2 Определение темы научного исследования (в %)

Как видим из рисунка 2.2. тему исследования большинство студентов выбрали самостоятельно 64 %, тему определил научный руководитель 34 % и только 2% обучающимся на выбор темы повлияли другие факторы.

Следующим вопросом анкеты был «Эффективность сбора материала во время научной экспедиции?».

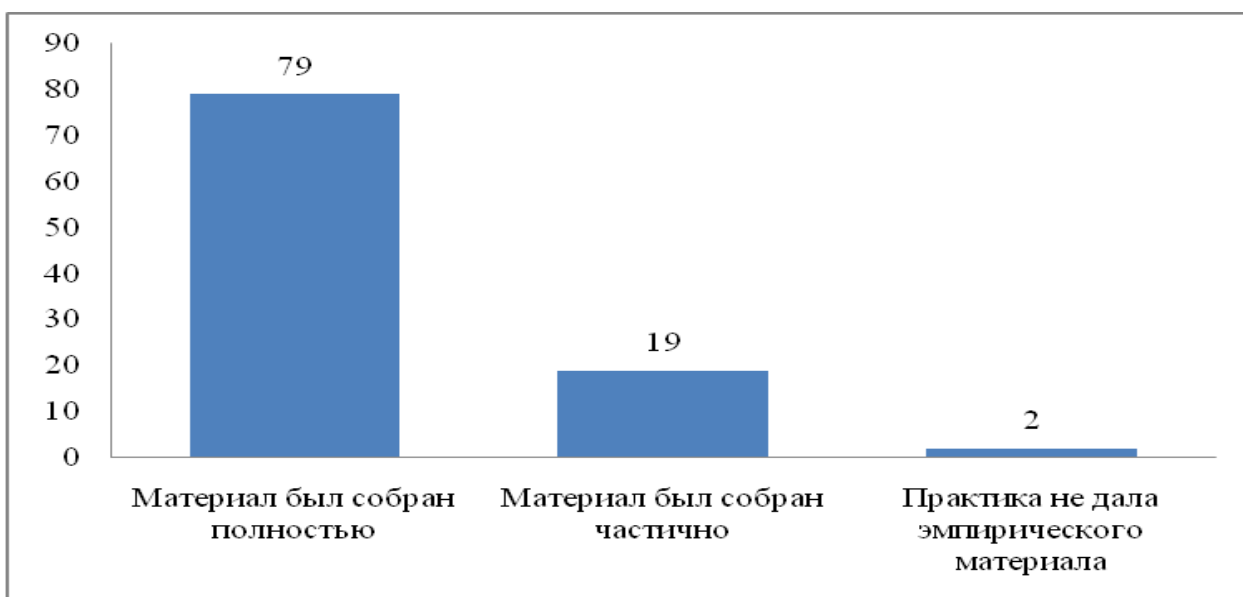


Рисунок 2.3 Эффективность сбора материала во время научной экспедиции (в %)

Как видим из рисунка 2.3 большинство студентов ответили, что материал был собран полностью 79 %, материал был собран частично 19 % и только 2 % экспедиция не дала эмпирического материала.

Следующий вопрос анкеты «Какие основные проблемы возникают у вас в процессе работы?».

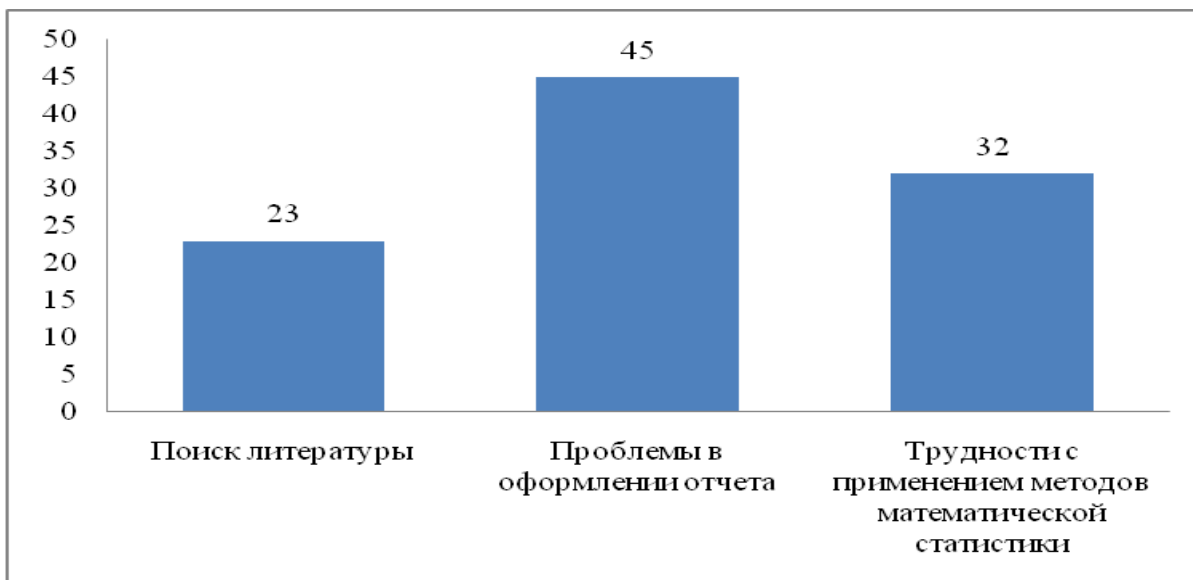


Рисунок 2.4 Проблемы возникающие в ходе выполнения работ (в %)

Как видим из рисунка 2.4 большинство студентов ответи, что поиск литературы 23 %, проблемы в оформлении отчета 45 % и только 32 % трудности с применением методов математической статистики.

Следующий вопрос анкеты «На каком этапе находится ваша работа над дипломным проектом?».

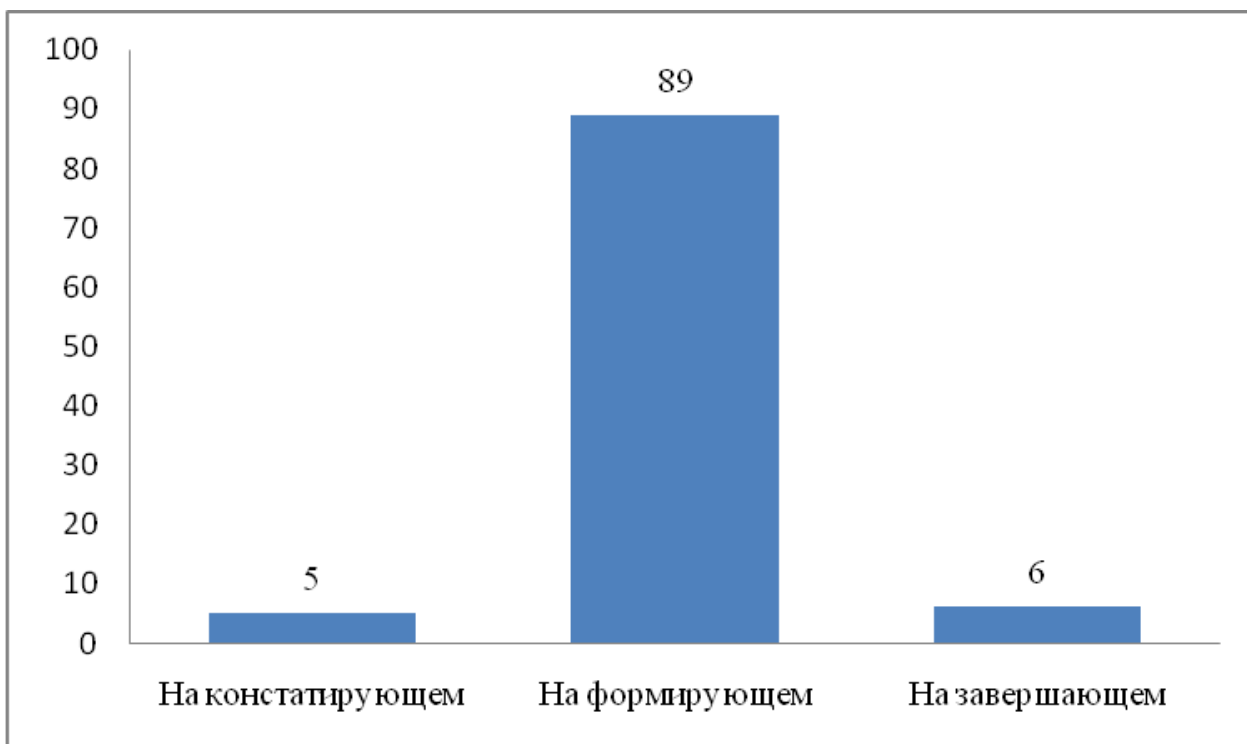


Рисунок 2.5 Работа над дипломным проектом (в %)

Как видим из рисунка 2.5 большинство студентов ответи, На констатирующем 5 %, На формирующем 89 % и только на завершающем 6 % .

Исследование показало, что у студентов присутствует достаточно большой потенциальный интерес к научно-исследовательской работе и положительный образ этой деятельности, в частности отмечается ее высокая престижность, позитивное влияние на учебу в высшем образовательном учреждении.

Далее в работе представлены показатели сформированности профессиональных компетенции у студентов в ходе экспедиционных исследований (табл. 2.8).

Таблица 2.8

Показатели сформированности уровней профессиональных
компетенции

№	Формируемые компетенции	Показатели
1.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Работа с полевым оборудованием, проведение полевых опытов
2.	ПК-2 способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Подготовка отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок

После того как были выявлены основные показатели оценки сформированности компетенций нами были выявлены уровни сформированности профессиональных компетенции. Нами были выделены три уровня оценки сформированности компетенций такие как продвинутый, базовый и пороговый (Рис. 2.9).

Таблица 2.9.

Характеристика уровней сформированности компетенции

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 - 72 баллов) удовлетворительно
ПК -1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых	Обучающийся на высоком уровне обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Обучающийся на среднем уровне обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Обучающийся на удовлетворительно м уровне обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских

и лабораторных биологических работ			полевых и лабораторных биологических работ
ПК-2 способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Обучающийся на высоком уровне обладает способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Обучающийся на высоком уровне обладает способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	Обучающийся на высоком уровне обладает способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

При оценке сформированности компетенций мы использовали данные характеристики уровней на констатирующем и формирующем этапах педагогического эксперимента.

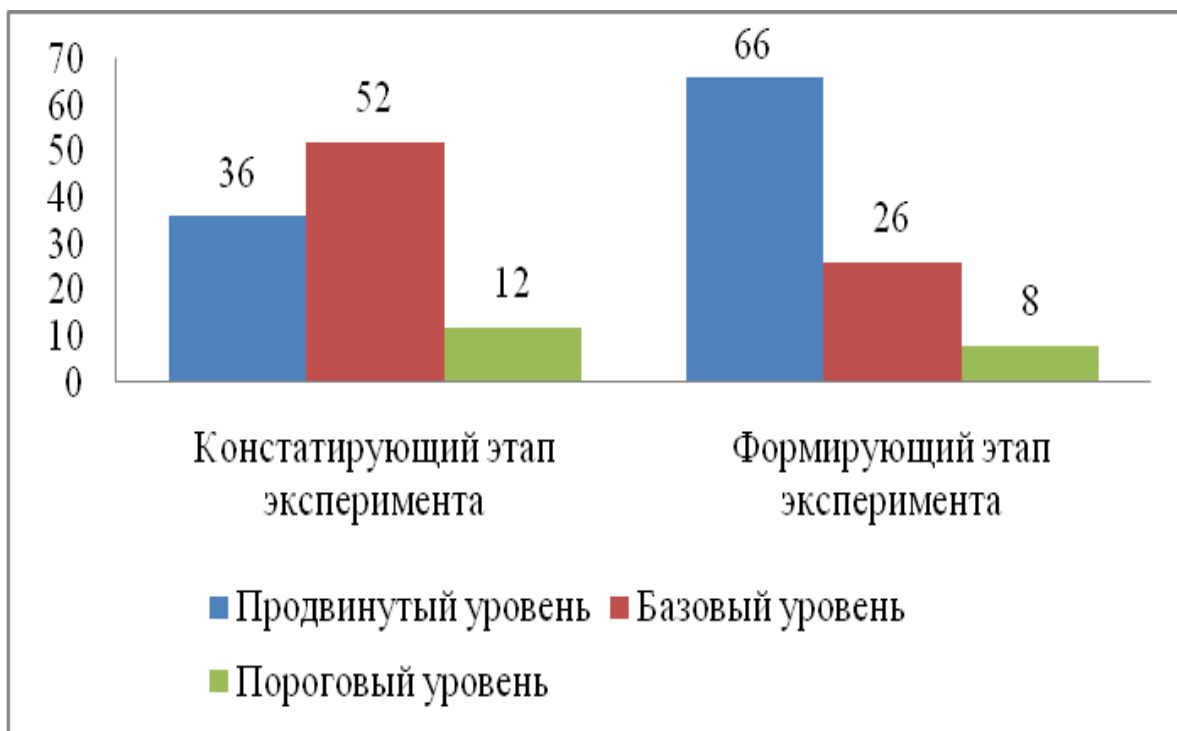


Рисунок 2.6 Уровень сформированности ПК - 1 (в %)

Как видим из представленного рисунка 2.6. на констатирующем этапе эксперимента продвинутый уровень имели 36 % обучающихся, на базовом уровне 52 % обучающихся, на пороговом уровне 12 % обучающихся. На формирующем этапе эксперимента показатели значительно возросли продвинутый уровень имели 66 % обучающихся, на базовом уровне 26 % обучающихся, на пороговом уровне 8 % обучающихся. Таким образом, можно констатировать, что большинство обучающихся обладают способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

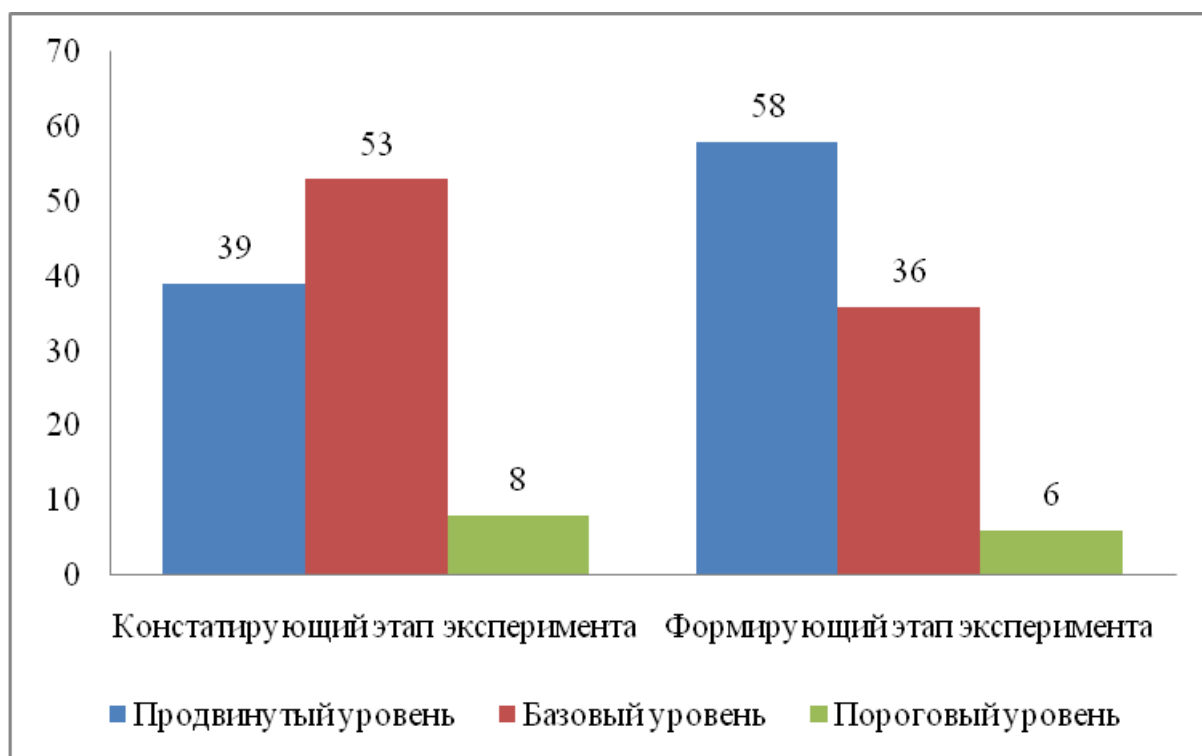


Рисунок 2.7 Уровень сформированности ПК-2 (в %)

Как видно из представленного рисунка 2.7. на констатирующем этапе эксперимента 39% студентов имели продвинутый уровень, 53% студентов - базовый уровень, 8% студентов - пороговый уровень. На формирующем этапе эксперимента показатели значительно повысились: на продвинутом уровне у 58% студентов, на базовом уровне у 36% студентов, на пороговом уровне у 6% студентов. Таким образом, можно констатировать, что большинство студентов имеют возможность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, представлять и критически анализировать полученную информацию и представлять результаты полевых исследований и лабораторные биологические исследования.

Таким образом, результаты педагогического эксперимента позволяют сделать вывод об эффективности разработанной методики экспедиционных исследований. В ходе эксперимента мы провели фоновый, промежуточный и контрольный срезы результаты которых позволили установить положительную корреляцию между уровнем сформированности исследовательских умений и качеством усвоенного биологического

материала. А именно при фоновом срезе уровень знаний 0,45% и уровень сформированности исследовательских умений 0,47%, промежуточном 0,55% и 0,61%, контрольном 0,77% и 0,84% (рис.2.8).

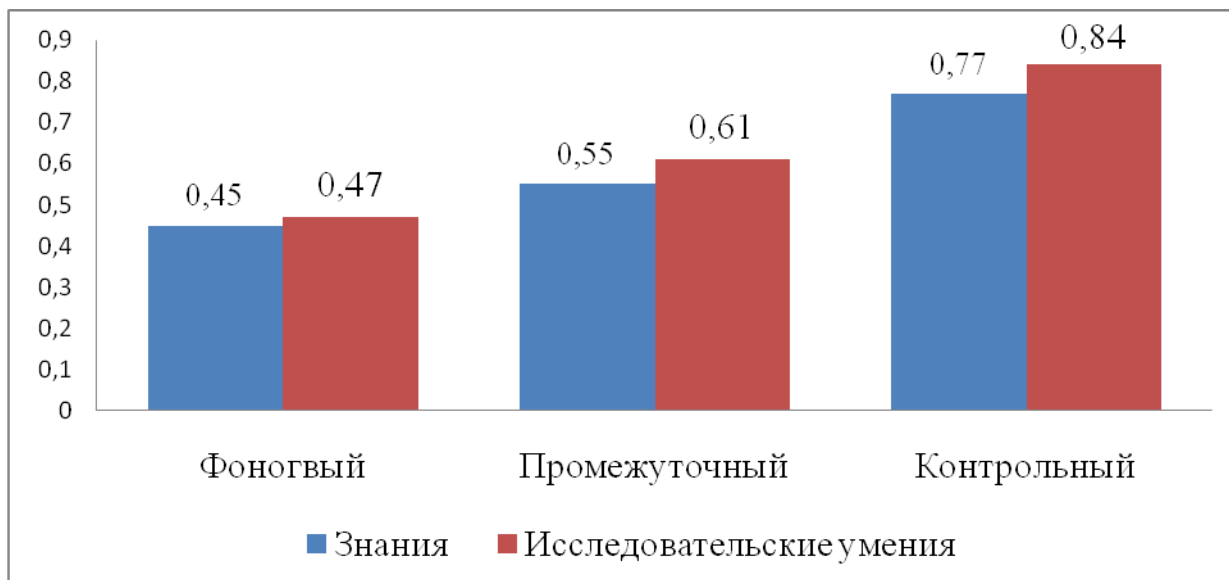


Рисунок 2.8 Динамика уровня сформированности биологических знаний и исследовательских умений у студентов (в %)

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет сделать вывод об эффективности разработанной нами методики, обеспечивающих целенаправленное формирование и развитие исследовательских умений студентов в рамках научных экспедиционных исследований.

Анализ динамики изменения уровней сформированности профессиональных компетенций течение эксперимента показал, количество обучающихся, находящихся на пороговом уровне, уменьшилось по сравнению с констатирующим этапом. Количество студентов, имеющих базовый уровень увеличился. Показатели продвинутого уровня на констатирующем этапе не претерпели изменений, на итоговом – увеличился. Проверим справедливость нулевой гипотезы H_0 о том, что распределение обучающихся по уровням:

χ^2 9,2

Обработка экспериментальных данных методом математической статистики (критерий χ^2) показала, что различие в сформированности патриотизма находится на уровне значимости 0,05.

Таким образом, в ходе проведенного нами констатирующего эксперимента мы получили достоверную информацию, которая позволила нам сделать выводы по эффективности использования научных исследований обучающихся во внеурочное время.

ВЫВОДЫ

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были сформированы следующие выводы:

1. Целевой ориентир современного высшего образования соотносится с продуктивной интеграцией в социум студента нового поколения, владеющего компетентностью успешного познания и преобразования социальной действительности, готового к принятию самостоятельных решений, осмысленному выбору целей и способов реализации жизненного пути. Решение данных задач невозможно без повышения роли научно-исследовательской деятельности студентов, за развитие исследовательских умений обучающихся, за стимулирование профессионального роста обучающихся, воспитание их творческой активности и инициативы.
2. Установили, что основным и эффективным средством организации научно-исследовательской деятельности студентов является проведение научных экспедиционных исследований во внеурочное время. Доказано, что в процессе научно-исследовательской работы студентов формируются их профессиональные компетентности.
3. Разработали и апробировали методику проведения экспедиционных исследований и выяснили, что данная форма работы способствует не только более углубленному изучению, повышает уровень знаний, но и позволяет развивать исследовательские умения студентов, способствует развитию навыков исследовательской деятельности в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. - Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 240 с.
2. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. - Л.: Наука, 1985. - 122 с.
3. Волкова А.В. Социальные факторы активизации научно-исследовательской деятельности студентов социальной направленности // Вестник Кемеровского государственного университета. 2010. № 3 (43). С 156-161.
4. Вострокнутов Е.В. Организация научно-исследовательской деятельности студентов технического вуза в условиях компетентностного подхода // Сибирский педагогический журнал. 2012. №1. С. 317-322.
5. Галкина Е.А., Клундук А.В. Организация экспериментальных исследований по зоологии (на примере изучения рыб) // Инновации в естественнонаучном образовании: сборник научных трудов по материалам XI Всероссийской (с международным участием) научно-методической конференции преподавателей, студентов и аспирантов дисциплин естественнонаучного цикла (26 ноября 2019 г.). – Красноярск, 2019. – С. 75–77.
6. Гафитулин М.С. Проект «Исследователь». Методика организации исследовательской деятельности учащихся // Педагогическая техника. 2005. - №3. - С.21-26.
7. Герасимова С.И. Формирование исследовательских умений учащихся 8 - 9-х классов при изучении природных объектов: Дис. канд. пед. наук : Москва, 2006. - 200 с.
8. Гетманская А.А. Формирование ключевых компетентностей у учащихся. Сайт «Первое сентября». [Электронный ресурс]: <http://festival.1september.ru/articles/510645>, свободный – яз. рус. URL .

9. Гирфанова Е.Ю. Отношение студентов НХТИ к научно-исследовательской деятельности // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Выпуск № 6. Том 16. С.306-308.
10. Голикова Т.В, Иванова Н.В., Пакулова В.М. Теоретические вопросы методики обучения биологии: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2012. 76 с.
11. Голуб Г.Б., Коган Е.Я., Прудникова В.А. Парадигма актуального образования // Вопросы образования. – 2007. – № 2. – С. 20 – 42.
12. Громова Т.В. Организация исследовательской деятельности. Практика административной работы в школе. – 2006. - №7. – С. 49 – 53.
13. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская деятельность в школе. – М.: Вербум-М, 2001. С. 4-6.
14. Догель В.А. Проблемы исследования паразитофауны рыб. Фаунистические исследования // Тр. Ленингр. об-ва естествоисп. Т. 62. Вып. 3. 1933. С. 247-268.
15. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Методы сбора и обработки ихтиопаразитологических материалов: учебное пособие. - Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского государственного университета, 2009. - 132 с.
16. Дружинин В. Н. Экспериментальная психология. – М., 1997. – С. 26, 227.
17. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экология донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. - Т. 4, Ч. 1. С. 279-382.
18. Завражин А.В. Шубина И.В. Научно-исследовательская компетентность студента как основа профессиональной деятельности специалиста//Статистика и экономика. 2011.Выпуск № 5. С. 14-19.
19. Заир-Бек Е.С. Теоретические основы обучения педагогическому проектированию: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб, 1995.
20. Зачесова Е. Ручка от сундука. Компетентностный подход в образовании. //Учительская газета. – 2007. – № 17. – С. 15 – 20.

21. Зыков Л.А. Метод оценки коэффициентов естественной смертности, дифференцированных по возрасту рыб. // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. – 1986. – Вып. 243. – С. 14-22.
22. Клундук А.В. Организация экспериментальных исследований со студентами по зоологии (на примере изучения рыб) // Молодежь и наука XXI века: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции студентов факультета биологии, химии и географии (26 апреля 2018 г.). – Красноярск, 2018. – С. 75–77.
23. Колесникова И.А. Теоретико-методологическая подготовка учителя к воспитательной работе в цикле педагогических дисциплин // Дис. ... д-ра пед. наук. Л., 1991. 449 с.
24. Краткий психологический словарь / Под общей редакцией Н.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. М.: Политиздат, 1985.- С. 37.
25. Куликова Л.Н. Проблемы саморазвития личности // Куликова Л.Н. – Хабаровск, 1997. - с. 202.
26. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. — Таллинн: Валгус, 1980. — 334 с.
27. Люткин Н. Научно-исследовательская деятельность студентов // Высшее образование в России. 2005. № 3. С. 122-124.
28. Мельничук Г.Л. Методические рекомендации по применению современных методов изучения питания рыб и расчета рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах. - Л.: ГосНИОРХ, 1980. - 22 с.
29. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоёмах. // Руков. разработки Ю.Т. Сечин. М.: ВНИРО, ВНИПРХ, ГосНИОРХ, КаспНИРХ, Сибрыбниипроект. 1990, - 56 с.
30. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоёмах. – 1990. // Руков. разработки Ю.Т. Сечин. М.: ВНИРО, ВНИПРХ, ГосНИОРХ, КаспНИРХ, Сибрыбниипроект. – 56 с.

31. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 209 с.
32. Новожилова С.Г., Воровщиков С.Г., Таврель И.В. Как корректно провести учебное исследование. - Москва, 2008 г. – 160 с.
33. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). -М.: Издательство ИКАР. Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. 2009. С. 56.
34. Нужнова С.В. Научно-исследовательская работа студентов как необходимое условие подготовки к профессиональной мобильности//Сибирский педагогический журнал. 2012. Выпуск № 8. С. 33-37.
35. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. - 265 с.
36. Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищевая промышленность. - 376 с.
37. РД 52.24.309-2016. Руководящий документ. «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши" (утв. Росгидрометом 8.12.2016), 2016. – 104 с.
38. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.
39. Романов В.И., Петлина А.П., Бабкина И.Б. Методы исследования пресноводных рыб Сибири. – Томск, 2012. 252 с.
40. Савенков А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению / А. И. Савенков. – М.: Просвещение, 2006.- 434 с.
41. Сахарчук Е. Студент - исследователь// Высшее образование в России. 2004. № 4. 145-149.
42. Сластенин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина - М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.

43. Слостёнин В.А., Подымова Л.С. Педагогика: Инновационная деятельность. – М.: НЧП «Издательство Магистр», 1997. – 224 с.
44. Смирнова Н.З., Бережная О.В. Психологические основы исследовательского обучения // Психология обучения. – 2014. - №6. – С.113 - 122.
45. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. - Вильнюс: Мокслас, 1976. Ч. 2. - 142 с.
46. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос». - 2002. – 23 с. [Электронный ресурс]: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>, свободный. – яз. рус. URL.
47. Gulland J.A. 1965. Estimation of mortality rates. // Annex to Arctic fisheries working group report ICES C.M. Vol. 3. 9 p.
48. Sladeczek V. System of water quality from the biological point of view // Arch. Hydrobiol., 1973. Beih. 7: Ergeb. Limnol. H.7.
49. Wegl R. Index fur die Limnosaprobitat // Beitrage zur Gewasserforschung -XIII Band 26 (1883), 127-173 p.





**ЧЕЛОВЕК, СЕМЬЯ И ОБЩЕСТВО:
ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

ИННОВАЦИИ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ

**Материалы XI Всероссийской
научно-методической конференции
с международным участием**

Красноярск, 26 ноября 2019 г.

Электронное издание

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СО СТУДЕНТАМИ ПО ЗООЛОГИИ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ РЫБ)

ORGANIZATION OF EXPERIMENTAL RESEARCH WITH STUDENTS ON ZOOLOGY (FOR EXAMPLE THE STUDY OF FISH)

А.В. Клундук

A.V. Klunduk

Научный руководитель Е.А. Галкина
Scientific adviser E.A. Galkina

Экспериментальные исследования, планирование, организация, профессиональные компетенции, инструментарий.

В статье изложены основные принципы, цели, задачи проведения экспериментальных исследований со студентами на примере изучения рыб. Приведены показательные примеры, описаны обучающие технологии в аспекте формирования профессиональных компетенций.

Experimental research, planning, organization, professional competence, tools.

The article presents the main principles, goals, objectives, experimental studies with students for example the study of fish. Given the illustrative examples described educational technology in the aspect of forming of professional competences.

По определению Л.С. Бергом, ихтиология изучает внешние признаки и внутреннее строение рыб, болезни, размножение, отношения к внешней среде, экологию, историю развития, географическое распространение, этологию, вопросы промышленного разведения [8]. Экспериментальные исследования с участием студентов – плановый процесс, который должен быть организован в соотношении с ходом обучения. Первоначально необходимо составить календарно-тематический план с определением целей, задач, предметов, объектов, требуемого оборудования, технологий и инструментария [3]. Одним из методов экспериментального исследования является проведение биологического анализа: измерение длины рыбы по специальной мерной доске, определение ее веса, пола, стадии зрелости «половых продуктов», определение возраста по чешуе и другим признакам для бесчешуйных рыб, заполнение «чешуйной книжки», использование инструментов (скальпеля, весов, штативной лупы, бинокля, проекционных аппаратов, слабого раствора нашатырного спирта, предметных колец), высушивание биологических материалов и их сбор в особые пакеты и коробки для хранения и т.д. [4; 9]. Обучающиеся должны усвоить, что мелочей в технологиях не существует: все технологические этапы должны строго соблюдаться, вплоть до составления «биологического паспорта» и журнала исследова-

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА

**XIX Международный форум студентов,
аспирантов и молодых ученых**

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции
студентов и аспирантов

Красноярск, 26 апреля 2018 г.

Электронное издание

КРАСНОЯРСК
2018

Е.В. Зуева Организация профильной мобильной школы интеллектуального роста по естественнонаучным предметам в Ирбейском районе	63
В.Р. Ильина Интеграция естественнонаучных знаний в сельской малокомплектной школе	66
А.Ю. Ищенко О проблеме организации исследовательской деятельности в школе при изучении биологии.....	69
Т.С. Казакова Проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности у обучающихся на основной ступени общего образования.....	72
А.В. Клундук Организация экспериментальных исследований со студентами по зоологии (на примере изучения рыб)	75
Е.О. Ключан Использование творческих заданий на уроках биологии при подготовке обучающихся к ЕГЭ	78
К.А. Кобелева Дискуссионный-аналитический клуб «Кинослед», как способ формирования коммуникативных УУД.....	82
А.А. Коробко Краеведческий принцип в изучении птиц восточной Сибири	86
К.В. Костин, О.А. Бобылева Использование приемов технологии критического мышления при изучении темы «Металлы» в рамках реализации ФГОС.....	89
Е.К. Круглик, О.С. Киршина Использование приемов мнемотехники в обучении биологии	92
А.А. Кудрицкая Патриотическое воспитание школьников г. Красноярск в современных условиях	96
Б.Б. Куллар Формирование исследовательской компетентности учащихся во внеурочной деятельности по биологии.....	99
Н.А. Кучумова Изучение Темы «ВИРУСЫ» в школьном курсе биологии.....	102
В.А. Леншмидт Педагогические технологии в биологическом образовании	105
А.О. Леонова Сельская школа как центр культурно-воспитательного естественнонаучного и образовательного пространства	108
В.С. Ло Особенности экологического образования школьников с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)	111
А.М. Мартиросян Использование технологии проблемного обучения при изучении темы «Азотсодержащие органические соединения».....	114
Е.А. Медведева Использование пришкольного участка для развития исследовательских умений обучающихся.....	117

ний: вида рыбы, даты ее поимки, места и орудия лова, фамилии и инициалов наблюдателя, адреса наблюдательного пункта и др. [2; 7]. Далее составляются таблицы с включением практических данных.

В процессе экспериментальных исследований обучающиеся учатся определять степень упитанности рыб. Для этого используется «коэффициент Фультона»:

$$Q = \frac{w * 100}{l^3},$$

где Q - коэффициент упитанности; W - вес рыбы (вместе с внутренностями), в г; l - длина рыбы (от начала рыла до конца чешуйного покрова).

Без внутренностей высчитывается коэффициент упитанности по Кларк.

Большой интерес для обучения представляют исследования моделей поведения рыб с использованием искусственно воссозданной среды их обитания [6]. Опыты показывают, как запах различной пищи может привлекать рыб, как некоторые виды способны реагировать на «цветные сигналы» (щипцов для кормления, например), различные условные рефлексы. Открываются возможности для открытий: изучение существующего опыта по исследованиям, разработка своих приемов. Например, можно повторять и развивать эксперименты, которые проводились в Институте мозга им. В.М. Бехтерева (в роли условных раздражителей красный цвет или звонок), или опыты Мебиуса (аквариумы со стеклянными перегородками, куда помещается хищная рыба и ее «жертва») [5]. Смысл подобных экспериментов – установить границы усвоения рыбами некоторых навыков, учитывая то, что их поведение, в основном, инстинктивно, стереотипно, передний (большой) мозг мало развит, а кора мозга отсутствует.

Объектами экспериментов могут быть традиционные аквариумные рыбки: их «социальное поведение», группирование в стаи, наличие «вещества испуга», передача сигналов другой стайке, распознавание особей противоположного пола (экспериментально можно установить, например, что если самок и самцов гуппи с момента рождения содержать в аквариумах отдельно, то они не могут впоследствии узнавать рыб другого пола), роль зрительной и обонятельной информации в репродуктивном поведении, химическое привлечение половых партнеров (активность самцов меченосцев Геллера повышается, если в сосуд влить воду, где содержались самки) [7]. Занимательны эксперименты с меченосцами Геллера на предмет регулятивных свойств (пол мальков зависит от условий окружающей среды) [2]. В сфере эксперимента оказывается наличие признаков стайного поведения, тип социальной организации и социальной иерархии сообщества, пространственное группирование, синхронность либо согласованность движений, наличие признаков структурированности группы, доминантность, экспансия, деление территории, перемещение рыб в разные аквариумы, комбинирование видов, исследования на персонифицированность и открытость, стрессовые ситуации, оборонительное или соревновательное поведение [5]. В литературе описаны эксперименты с гуппи (изучение сообщества на открытость, анонимность, семейные образования, социальную поддержку, агрессивность) [1].

Таким образом, каждое экспериментальное исследование с участием студентов требует тщательного планирования, методической продуманности [10]. Обучающиеся учатся работать с биологическим материалом, научной литературой, терминами и понятиями, фиксировать и интерпретировать результаты опытов. Экспериментальная работа становится основой для написания статей, докладов, проектов, диссертаций, ценные материалы остаются в кабинетах, на кафедрах и используются для последующих исследований.

Библиографический список

1. Акимущкин И.И. Проблемы этологии. Смоленск: Русич, 1999. 192 с.
2. Галкин Ю.Ю. Меченосец. URL: www.guppyclub.ru
3. Голикова Т.В., Галкина Е.А. Современные технологии обучения биологии: учебное пособие. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015. 285 с.
4. Золотницкий Н.Ф. Аквариум любителя. М.: Терра, 1993. 770 с.
5. Зоопсихология. URL: <http://www.zooproblem.net/povedenie/part1/zoopsixologiy/untitled10.php>
6. Поведение животных. URL: <http://slovari.yandex.ru/dict/krugosvet/article/d/d9/1000044.htm>
7. Полонский А.С. Аквариумные рыбки. Содержание и разведение. М.: Прибой, 1998. 352 с.
8. Рыбы в терминах и понятиях. URL: <http://ryby.siteedit.su/terminy/1/65>
9. Семейство пецилиевых. URL: http://www.internevod.com/rus/academy/bio/k_fish/poeciliidae.shtml
10. Смирнова Н.З., Галкина Е.А., Голикова Т.В., Горленко Н.М., Чмиль И.Б. Инновационные процессы в естественнонаучном образовании. Красноярск, 2014. 356 с.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

СЕРТИФИКАТ

Настоящий сертификат свидетельствует о том, что

Клундук Алексей Вячеславович

принял(а) участие в работе XIX Международного научно-практического
форума студентов, аспирантов и молодых ученых

«Молодежь и наука XXI века»

Председатель мероприятия

Красноярск, 2018

