

Минобрнауки России  
Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
**Федеральный исследовательский центр**  
**«Карельский научный центр**  
**Российской академии наук»**  
(КарНЦ РАН)

**УТВЕРЖДАЮ**

Врио председателя КарНЦ РАН  
член-корр. РАН

\_\_\_\_\_ О.Н. Бахмет

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **ПРОГРАММА**

### **ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Основной образовательной программы высшего образования –  
программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по направлению подготовки  
**06.06.01 Биологические науки**

Принята Ученым советом КарНЦ РАН от 25 мая 2018 г. протокол № 07 .

### Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основании следующих документов:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 871 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464);
- Положение о разработке и утверждении основных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (программ аспирантуры) и индивидуальных учебных планов обучающихся (принято Ученым советом КарНЦ РАН 27.06.2018, протокол № 8).
- Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по Основным образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, принято Ученым советом КарНЦ РАН от 29.11.2018, протокол № 11.

Составители программы:

**Бабакова Татьяна Анатольевна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики общего и профессионального образования ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»;

**Бахмет Ольга Николаевна** – член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, врио председателя КарНЦ РАН, руководитель и главный научный сотрудник лаборатории лесного почвоведения ИЛ КарНЦ РАН, руководитель и главный научный сотрудник отдела комплексных научных исследований КарНЦ РАН;

**Волков Алексей Владимирович** – доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой философии и культурологии ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»;

**Илюха Виктор Александрович** – доктор биологических наук, доцент, директор ИБ КарНЦ РАН, главный научный сотрудник лаборатории экологической физиологии животных ИБ КарНЦ РАН;

**Крышень Александр Михайлович** – доктор биологических наук, директор ИЛ КарНЦ РАН; главный научный сотрудник лаборатории динамики и продуктивности таежных лесов ИЛ КарНЦ РАН, главный научный сотрудник отдела комплексных научных исследований КарНЦ РАН;

**Мещерякова Ольга Владимировна** – кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе ИБ КарНЦ РАН, заведующая отделом аспирантуры КарНЦ РАН;

**Немова Нина Николаевна** – член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории экологической биохимии ИБ КарНЦ РАН;

**Раевская Елена Александровна** – кандидат психологических наук, доцент кафедры теории и методики общего и профессионального образования ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»;

**Титов Александр Фёдорович** – член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор, руководитель и главный научный сотрудник лаборатории экологической физиологии растений ИБ КарНЦ РАН.

## 1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение готовности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач, требующих глубокой фундаментальной подготовки, теоретических и практических навыков и умений исследовательской и преподавательской деятельности.

Задачи государственной итоговой аттестации заключаются в оценке уровня и объема:

- теоретических знаний в области биологии, отдельных дисциплин биологической науки в соответствии с профилем обучения, истории и методологии науки;
- готовности к самостоятельной научно-исследовательской работе;
- теоретической, практической и психологической готовности к преподавательской деятельности.

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с утвержденным в КарНЦ РАН Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по Основным образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

## 2. Место государственной итоговой аттестации в структуре основной образовательной программы

Государственная итоговая аттестация относится к Блоку 4 «Государственная итоговая аттестация» (базовая часть) и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

Государственная итоговая аттестация включает следующие элементы:

№	Наименование элемента государственной итоговой аттестации	Трудоемкость, з.е.
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3
2	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации	6
	<b>Общий объем государственной итоговой аттестации</b>	<b>9</b>

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в последний год обучения в 8 семестре.

Государственная итоговая аттестация включает следующие аттестационные испытания:

- 1) Государственный экзамен;
- 2) Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее - научный доклад).

## 3. Программа государственного экзамена

3.1. Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников, в том числе для научно-исследовательской и преподавательской деятельности. Вопросы к государственному экзамену представлены в приложении 1.

3.2. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному

экзамену представлен в рабочих программах соответствующих дисциплин.

### 3.3. Критерии оценки государственного экзамена:

- уровень и актуальность знаний выпускника по предложенным вопросам, знание профессиональных терминов, категорий, понятий;
- знание исторических аспектов изучения важнейших вопросов отрасли науки;
- способность выпускника ориентироваться в современных представлениях, теориях и концепциях;
- умение аргументировано обосновать и объяснять суть процессов и явлений, приводить примеры;
- способность устанавливать межпредметные содержательные связи;
- знание сведений основной и дополнительной литературы по предложенным вопросам;

3.4. При проведении государственного экзамена экзаменуемые могут использовать программу государственного экзамена, билет, бланки для ответов, письменные принадлежности. Не допускается при подготовке ответов на вопросы использование учебников, учебно-методической литературы, конспектов лекций, материалов из интернета.

3.5. Результаты государственного экзамена определяются оценками **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**. Оценка выставляется по следующим основаниям:

Оценка **«отлично»** – ответ построен логично, в соответствии с планом, показано максимально глубокое знание универсальных, общепрофессиональных и профессиональных вопросов, терминов, категорий, понятий, гипотез, концепций и теорий, установлены содержательные межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры, обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны содержательные выводы, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка **«хорошо»** – ответ построен в соответствии с планом, представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование не достаточно полно. Установлены межпредметные связи, выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа и обобщения информации, ответ недостаточно подкреплён примерами. Выводы правильны, продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы, в т.ч. зарубежных источников.

Оценка **«удовлетворительно»** – ответ построен не достаточно логично, план ответа соблюдается непоследовательно, недостаточно раскрыты профессиональные знания. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы, не подкреплены примерами. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделаны выводы, продемонстрировано только знание основной литературы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – ответ построен не логично, план ответа соблюдается непоследовательно, не раскрыты профессиональные знания и умения. Научное обоснование вопросов подменено рассуждениями дилетантского характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей и грубых ошибок. Не обнаружен аналитический и комплексный подход к раскрытию материала, сделанные выводы поверхностны или неверны, не продемонстрировано знание основной и дополнительной литературы.

## 4. Программа научного доклада

4.1. Научный доклад представляется по результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Выполненная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на

соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки РФ.

Объем заимствований в тексте научного доклада и научно-квалификационной работы не должен превышать 15%.

4.2. Текст научного доклада по объему не должен превышать 1 авторский печатный лист (40 000 печатных знаков). Рекомендуются следующие структура и содержание текста научного доклада:

**Введение.** Излагается суть научной проблемы, современное состояние исследований по данному вопросу, актуальность, новизна и практическая значимость выполненных исследований. Обосновываются цели и задачи исследования. Приводится наименование института и лаборатории (сектора, отдела), на базе которой выполнялась научно-исследовательская работа.

**Основная часть.** Приводится информация об использованных методах исследования. При необходимости, обосновывается выбор данных методов. Излагаются и обобщаются основные результаты научно-квалификационной работы, приводится иллюстративный материал, формулируются выводы.

**Заключение.** Обсуждаются итоги выполнения научно-квалификационной работы, в т.ч.: степень выполнения работы, достижение поставленных целей и задач, возникшие новые научные задачи и проблемы, определяются возможности дальнейших исследований в этой области, перспективы на будущее и т.п.

В конце доклада приводятся:

- 1) Список основных научных публикаций, в которых изложены результаты научно-квалификационной работы. Для статей, помимо выходных данных, приводится информация об индексации изданий, в которых они опубликованы, в системах WoS, Scopus, РИНЦ;
- 2) Список всероссийских и международных конференций, на которых были представлены результаты научно-квалификационной работы. Приводится следующая информация: название конференции, сроки и место проведения, ФИО докладчика и вид представленного доклада;
- 3) Список конкурсных проектов (при наличии). Приводится список конкурсных проектов, в выполнении которых участвовал обучающийся и результаты исследований по которым включены в научно-квалификационную работу (название программы или фонда, название и номер проекта, сроки выполнения, ФИО руководителя проекта).
- 4) Список созданных результатов интеллектуальной деятельности (при наличии). Приводится список РИД, созданных по результатам научных исследований и зарегистрированных (поданных на регистрацию) в установленном законом РФ порядке.

4.3. Текст научного доклада оформляется на листах формата А4. Печать односторонняя, поля: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху и снизу – 2 см, шрифт Times New Roman 13 пт, межстрочный интервал 1,5, страницы нумеруются. Образец оформления титульного листа приведен в приложении 2. Документ сшивается по левому краю.

4.4. Презентация к докладу создается в программе Microsoft Office PowerPoint.

4.5. Во время представления научного доклада аспиранту необходимо продемонстрировать весь набор компетенций в области научных исследований, которые должны быть оценены комиссией. Необходимо четко обозначить собственную позицию по проблеме исследования, личностную заинтересованность, ценностное отношение и понимание актуальных проблем науки, стремление к постоянному совершенствованию в сфере научно-исследовательской деятельности, готовность к дальнейшей самостоятельной работе.

4.6. Критерии оценки представленного научного доклада и научно-квалификационной работы:

- актуальность темы, ее новизна и практическое значение;
- владение достаточным объемом научной информации из российских и зарубежных источников по проблеме исследования, умение обобщать ее;
- обоснованность плана теоретических, экспериментальных и/или полевых исследований, а также выбранных методов исследования;
- необходимый объем, уровень и содержание полученных результатов, достоверность полученных результатов, формы их представления;
- соответствие полученных результатов поставленным задачам исследования, аргументированность обсуждения результатов, правильность сформулированных выводов и их соответствие поставленным цели и задачам исследования;
- степень личного вклада автора в решение научной проблемы;
- умение доступно излагать материал, конкретно и содержательно отвечать на вопросы комиссии, наглядно и содержательно представлять результаты исследования в презентации;
- количество и уровень публикаций по результатам исследования;
- полнота представления результатов исследования на научных конференциях всероссийского и международного уровня;
- участие в конкурсных проектах;
- наличие РИД;
- положительный отзыв научного руководителя;
- положительная рецензия;
- правильность оформления научно-квалификационной работы (диссертации), в т.ч. соблюдение традиционной структуры работы, достаточная формулировка решения исследовательской задачи, формы представления и систематизации полученных данных, логичность и последовательность описания результатов и их обобщения, правильность оформления списка литературы;
- сформированность положительного ценностного отношения к будущей профессиональной деятельности (выделение ценностей, убеждений автора);
- готовность автора к самостоятельной научно-исследовательской работе в дальнейшем.

4.7. Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**. Конкретная оценка ставится в зависимости от того насколько выпускник полно и всесторонне раскрыл теоретическое содержание проблемы исследования, провел глубокий критический анализ литературных источников, обоснованно выбрал необходимые методы исследования, получил достоверные результаты, аргументировано их обобщил, сформулировал выводы в соответствии с поставленными целью и задачами исследования, аргументировано ответил на вопросы комиссии, проявив творческие способности, правильно оформил научно-квалификационную работу и текст научного доклада.

## ВОПРОСЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Раздел 1. История и философия науки

1. Возникновение науки, основные стадии её исторического развития.
2. Структура научного знания: научное знание как сложная развивающаяся система, эмпирический и теоретический уровни научного исследования.
3. Методы и формы научного познания. Понятие истины в науке.
4. Динамика науки как процесс порождения нового знания: социально-культурные условия и внутринаучные механизмы порождения нового знания в историческом процессе развития науки, формирование первичных теоретических моделей и законов.
5. Научные традиции и научные революции, виды и критерии научных революций, типы научной рациональности.
6. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
7. Понятие науки как социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности.
8. Научная профессия и ее основные характеристики. Нормы и ценности научного сообщества. Особенности институционализации науки в России.
9. Наука и государство. Проблема государственного регулирования науки. Понятие научно-технической политики (НТП). Периодизация НТП.
10. Место и роль науки в жизни современного общества и культуры. Сциентизм и антисциентизм.

Раздел 2. Педагогика и психология высшей школы

1. Цель и задачи высшего образования в области биологических наук, современные принципы и подходы, связь цели и содержания образования.
2. Преподаватель высшей школы: основные требования к педагогу, компетентность и профессиональная этика педагога.
3. Методы обучения в высшей школе. Понятие о методе, основные классификации и их критический анализ.
4. Связь педагогики и психологии в построении эффективных технологий образовательного процесса в высшей школе.
5. Формы организации обучения: понятие и краткая характеристика основных форм обучения в ВУЗе.
6. Современные образовательные технологии, примеры педагогических технологий.
7. Психологические аспекты общения преподавателя и студентов при проведении занятий.
8. Принципы разработки учебно-методических комплексов.
9. Проблемное обучение: сущность, понятие, способ создания проблемных ситуаций на занятиях по биологическим дисциплинам
10. Применение информационных технологий в образовании.
11. Формирование научного мировоззрения у студентов: основные понятия, группы мировоззренческих идей, этапы, условия эффективности.
12. Методы организации научно-исследовательской работы студентов в научной организации, способствующие формированию готовности выпускников ВУЗов к участию в проведении научных исследований.
13. Развитие общей и профессиональной культуры специалиста в ВУЗе, процесс формирования отношения, уровни эмоционально-ценностных отношений.
14. Индивидуальный стиль общения и главные техники общения с аудиторией в высшей школе.

### Раздел 3. Вопросы по профилю обучения

#### профиль: **Биохимия**

1. Функциональные блоки метаболизма и их сопряжение (катаболические реакции, анаболические реакции, амфиболические реакции). Классификация организмов по типу метаболизма.
2. Пути образования АТФ в клетке. Адаптивные изменения реакций энергетического обмена при воздействии различных факторов среды.
3. Окислительный метаболизм: центральная роль цикла Кребса. Анаэробный гликолиз и гликогенолиз. Участие промежуточных продуктов цикла Кребса в катаболических и анаболических процессах.
4. Дыхательная цепь в митохондриях млекопитающих. Необходимость челночных механизмов переноса водорода.
5. Регуляция метаболизма. Основные механизмы.
6. Ферменты: структура и функции, классификация, механизм действия ферментов, ферментативный катализ.
7. Липиды и жирные кислоты: структура и функции, метаболизм.
8. Экологическая биохимия: цели и задачи, методы, место и значение в системе биологических наук.
9. Понятия адаптации и гомеостаза. Биохимическая адаптация: фундаментальные механизмы и стратегии. Типы адаптации к внешним условиям.
10. Эндотермия и регуляция температуры тела. Преимущества и цена эндотермии. Биохимические предпосылки для эндотермной регуляции.
11. Особенности метаболизма гидробионтов северных широт на примере рыб.
12. Эколого-биохимические подходы к изучению акклиматизации различных видов животных к условиям Севера.
13. Стратегии биохимической адаптации к содержанию кислорода в среде: механизмы регуляции метаболизма гидробионтов в условиях аноксии.
14. Интенсивность метаболизма у глубоководных животных: совместное влияние физических и биологических факторов. Адаптивные механизмы, снижающие интенсивность обмена у глубоководных животных.
15. Механизмы биохимических адаптаций водных эктотермных организмов к изменению естественных факторов водной среды (температура, соленость).
16. Биохимические адаптации животных к физической нагрузке. Особенности метаболизма животных при различных типах физической нагрузки.
17. Нуклеиновые кислоты, строение. Синтез и репликация ДНК. Принцип комплиментарности, его биологическая роль.
18. Основные особенности метаболизма на разных стадиях развития. Биохимические аспекты раннего онтогенеза водных эктотермных организмов.
19. Биохимические адаптации: особенности накопления и передачи веществ и энергии по пищевым цепям.
20. Проблемы биотрансформации экзогенных веществ в организмах и экосистемах: эколого-биохимические аспекты биодеградации ксенобиотиков.
21. Методы выделения органелл (митохондрии, лизосомы, ядра, пероксисомы): основные принципы, преимущества и недостатки.
22. Основные методы очистки, разделения, определения содержания и структуры белков, ферментов и пептидов, основные принципы, преимущества и недостатки.
23. Основные методы анализа липидов и жирных кислот, основные принципы, преимущества и недостатки.
24. Методы молекулярно-генетических исследований белков.
25. Эколого-биохимическое тестирование и мониторинг токсических соединений в окружающей среде.



26. Перестройка метаболических процессов в результате поступления в организм нитратов и нитритов.
27. Роль рецепторных белков в адаптации организма к воздействию неблагоприятного фактора среды.
28. Обезвреживание ксенобиотиков у млекопитающих (общая характеристика и фазы метаболизма).
29. Значение и происхождение систем метаболизма ксенобиотиков.
30. Биологически активные вещества. Оценка биологической активности веществ: проблемы биотестирования и информационной биотехнологии.

#### профиль: **Физиология и биохимия растений**

1. Современные представления о происхождении жизни и возникновении растений. Синтетическая теория эволюции. Ее становление и развитие.
2. Концепция системной многоуровневой организации жизни.
3. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни.
4. Учение о биосфере: основные положения, современные представления.
5. Биоэнергетика растительного организма. Значение фотосинтеза в трансформации вещества и энергии в природе. Элементы структуры молекулы хлорофилла, ответственные поглощение, запасание и преобразования энергии в процессе фотосинтеза.
6. Особенности состава и метаболизма углеводов, белков и липидов растений.
7. Фотосинтез. Фотосистемы I и II. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза. Циклический, нециклический и псевдоциклический электронный транспорт.
8. Активные формы кислорода: образование, локализация в различных компартментах С<sub>3</sub>-путь фотосинтеза (Цикл Кальвина). С<sub>4</sub>-путь фотосинтеза. САМ-метаболизм. Влияние факторов внешней среды на фотосинтез.
9. Дыхание. Гликолиз, окислительный пентозофосфатный цикл и цикл трикарбоновых кислот. Зависимость дыхания от внешних факторов.
10. Минеральное питание. Корень, как орган поглощения минеральных веществ. Макро- и микроэлементы. Физиологическая роль макроэлементов (азот, фосфор, сера, кальций, калий, магний).
11. Действие внешних факторов (интенсивность и качество света, фотопериод, концентрация СО<sub>2</sub>, О<sub>2</sub>, температура и др.) на интенсивность фотосинтеза.
12. Вещества специализированного обмена растений (вторичные метаболиты).
13. Водообмен у растений. Составляющие водного потенциала клетки: осмотический, матричный потенциал, потенциал давления. Транспорт воды по растению. Особенности водообмена у растений разных экологических групп (ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, галофитов).
14. Действие дефицита воды на растения. Механизмы адаптации растений-мезофитов к засухе. Типы ксерофитов (суккуленты, тонколистные ксерофиты, жестколистные ксерофиты и др.).
15. Фотопериодизм. Феноменология фотопериодизма: цветение и группы фотопериодических растений, регуляция листопада, образования почек, перехода к состоянию покоя.
16. Общие закономерности роста растений. Основные этапы онтогенеза. Механизмы морфогенеза растений. Гормональная регуляция роста и развития растений. Ауксины. Цитокинины. Гиббереллины. Абсцизовая кислота. Этилен.
17. Стресс и адаптация, общая характеристика явлений. Неблагоприятные факторы биотической и абиотической природы. Специфические и неспецифические реакции растений.

18. Действие тяжелых металлов на растения, действие вредных веществ атмосферы и газоустойчивость.
19. Рост растений. Понятие роста. S-образный характер кривой роста, его фазы. Зависимость роста от внешних факторов.
20. Влияние низких отрицательных температур и высоких температур на физиологические процессы растений. Механизмы адаптации.
21. Жасмоновая кислота (биосинтез и механизм действия). Участие жасмоновой кислоты в реакции растений на действие биотических и абиотических факторов.
22. Транспирация. Количественные показатели транспирации: интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент. Типы транспирации. Влияние внешних факторов на транспирацию.
23. Салициловая кислота (биосинтез и механизм действия). Участие салициловой кислоты в реакции растений на действие биотических и абиотических факторов.
24. Антиоксидантные ферменты растительной клетки. Строение, локализация в клетке и выполняемые функции.
25. Движения растений. Тропизмы: фототропизм, геотропизм, хемотропизм, гидротропизм и др. Настии, механизм настий.
26. Низкомолекулярные протекторные соединения растительной клетки. Строение и выполняемые функции.
27. Защита растений от патогенов и фитофагов. Реакция сверхчувствительности. Механические компоненты защиты. Фитоалексины.
28. Гормональная регуляция роста и развития растений. Гормоны растений (ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен).
29. Физиология и биохимия растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии.
30. Антропогенное влияние на экосистемы: основные антропогенные факторы, последствия влияния на экосистемы, комплексный экологический мониторинг состояния растительных сообществ.

#### профиль: **Ботаника**

1. Онтогенез листа. Возникновение из апикальной меристемы. Ранний рост и гистогенез. Дифференциация мезофилла. Морфология вегетативного листа.
2. Проводящая система листовой пластинки и ее коллекторная функция.
3. Структурно-функциональные типы терминальной флоэмы и их распределение среди покрытосеменных.
4. Динамика транспорта и запасаения углеводов в листьях растений с симпластной и апопластной загрузкой флоэмы.
5. Происхождение и локализация органелл растений.
6. Регуляция фотосинтеза на уровне листа.
7. Пигменты хлоропластов. Относительные количества пигментов листа. Фотосинтетическая единица.
8. Хлоропласты как продуценты ассимилятов. Ультраструктура. Развитие. Оценка продуктивности.
9. Мезоструктура листа и интенсивность фотосинтеза.
10. Механизм флоэмного транспорта (Теория тока под давлением К.Мюнха).
11. Регуляция баланса между фотосинтезом, дыханием, оттоком и запасанием ассимилятов в листе.
12. Классификация растений в зависимости от типа загрузки флоэмы в связи с доменной организацией симпласта и апопласта.
13. Последствия торможения оттока ассимилятов у растений с разными типами загрузки флоэмы.

14. Структура и функционирование плазмодесм (факторы, определяющие их состояние).
15. Особенности функционирования транспортной системы в осевой части растения.
16. Контроль флоэмного транспорта на этапах загрузки и разгрузки и на протяжении всего транспортного русла в осевой части системы.
17. Роль транспортной системы в адаптации к некоторым неблагоприятным факторам среды (низкие температуры, водный дефицит, засоление почвы).
18. Основные факторы, влияющие на формирование ксилемы и флоэмы.
19. Структурно-функциональные особенности вторичной флоэмы хвойных и двудольных.
20. Сахароза как основная транспортная форма углеводов, ее морфогенетическая роль.
21. Общая характеристика царства Грибы. Признаки, отличающие грибы от растений и животных.
22. Размножение грибов. Принципы классификации грибов.
23. Экология грибов. Особенности питания грибов. Микосимбиотрофия.
24. Понятие о лишайниках. Строение. Размножение. Роль лишайников в природе.
25. Общая характеристика высших растений в связи с наземным образом жизни.
26. Общая характеристика мохообразных. Классификация.
27. Цикл воспроизведения мохообразных. Черты специализации и примитивности у взрослого гаметофита моховидных и строение спорофита (спорогона).
28. Отдел Голосеменные. Общая характеристика.
29. Класс Хвойные. Общие признаки. Черты морфологического и анатомического строения.
30. Разнообразие вегетативных и генеративных структур хвойных. Основные представители.
31. Сосна обыкновенная. География, экология, особенности строения и размножения.
32. Ель европейская. География, экология, особенности строения и размножения.
33. Отдел покрытосеменные. Общая характеристика. Цветок. Особенности строения, функции, происхождение частей цветка. Плод и его развитие.
34. Время и место возникновения покрытосеменных. Деление на однодольные и двудольные.
35. Флористика. Флоры, локальная флора.
36. Методы сравнительной флористики.
37. Фитоценология. Понятие о растительных сообществах.
38. Динамика растительных сообществ. Сукцессии.
39. Структура растительных сообществ. Сообщество как система.
40. Взаимоотношения растений. Конкуренция.
41. Классификация, основные методы классифицирования растительных сообществ.
42. Метод Браун-Бланке. Эколого-флористическая классификация.
43. Метод Сукачева. Эколого-фитоценологическая (доминантная) классификация.
44. Топологический подход. Динамический подход.
45. Структура и динамика лесных растительных сообществ.
46. Типология лесов.
47. Биогеографическое районирование.
48. Флористическое районирование.
49. Геоботаническое районирование.
50. Зона тайги. Особенности растительности таежной зоны.

#### профиль: **Зоология**

1. Краткая история зоологии. Значение работ отечественных и зарубежных ученых в развитии зоологии. Терминология, понятия.
2. Общая характеристика Царства Animalia. Основные признаки организации протистов и их разнообразие. Простейшие и многоклеточные, теории происхождения.

- Классификация, характеристика Animalia, происхождение и эволюция основных таксономических категорий.
3. Надкласс Tetrapoda. Общая характеристика и систематика надкласса. Происхождение наземных позвоночных. Особенности организации надкласса Четвероногих или Тетрапод.
  4. Линии эволюции пресмыкающихся, приведшие к происхождению млекопитающих и птиц. Преадаптации у рептилий к развитию теплокровных животных: птиц и млекопитающих.
  5. Класс Aves. Особенности строения в связи с приспособлением к полету. Черты класса, роднящие его с рептилиями.
  6. Внутреннее строение птиц. Систематика класса птиц. Происхождение и эволюция птиц, основные гипотезы.
  7. Поведение птиц, их экология, адаптивная радиация. Географическое распространение. Роль в природе и хозяйственное значение. Охрана птиц.
  8. Миграции птиц. Характер и масштабы. Места зимовок. Пути перелетов и ландшафтные факторы. Миграционное состояние птиц и его компоненты.
  9. Миграции и эволюция птиц. Гипотезы ориентации птиц. Гипотезы ориентации птиц.
  10. Роль птиц в биоценозах. Птицы и человек. Редкие и охраняемые виды (история охраны и современное состояние). Редкие птицы Карелии. Акклиматизация и реакклиматизация птиц.
  11. Класс Mammalia. Основные признаки класса. Систематика. Значение в природе и для человека. Общая морфо- физиологическая характеристика. Прогрессивные черты организации.
  12. Происхождение и эволюция Mammalia.
  13. Географическое распространение Mammalia., экология, роль в биогеоценозах, хозяйственное значение.
  14. Рациональное использование и охрана млекопитающих.
  15. Филогения позвоночных животных. Спорные проблемы в происхождении отдельных групп.
  16. Пути биологического прогресса на примере эволюции позвоночных животных. Ключевые ароморфозы в филогенезе позвоночных.
  17. Птицы и млекопитающие Европейского Севера России. Происхождение и современный облик фауны. Основные экологические характеристики видов. Распространение видов и факторы его лимитирующие.
  18. Среда и основные условия обитания животных. Зоогеографические правила. Значение экологических факторов в распространении животных.
  19. Ареал. Понятие ареала. Причинность границ распространения животных. Типы ареалов, их происхождение. Вид на границах ареала. Центр возникновения, зоны оптимума, пессимума.
  20. Расселение животных. Активное и пассивное. Миграции и кочевки животных. Преграды расселения.
  21. Роль человека в изменении ареалов и расселении животных. Акклиматизация. Охрана природы, роль заповедников в сохранении и расселении животных.
  22. Зоогеографические области.
  23. Краткая характеристика фауны охотничьих животных арктических пустынь, тундры, тайги, смешанных и широколиственных лесов.
  24. Краткая характеристика фауны охотничьих птиц Европейского Севера.
  25. Современные методы зоологических исследований.
  26. Методы изучения и учета наземных млекопитающих.
  27. Методы изучения миграций птиц.

28. Виды охоты – спортивная или любительская, промысловая. Способы и орудия добычи копытных, крупных хищных и пушных зверей. Способы съемки и первичной обработки шкур. Таксидермия.
29. Наземные экосистемы в условиях антропогенного воздействия.
30. Международное сотрудничество в области охраны наземных экосистем.

#### профиль: **Экология**

1. Основные среды жизни. Экологические факторы среды.
2. Биотические взаимоотношения животных на видовом, популяционном и индивидуальном уровне. Основные пищевые взаимоотношения по линиям хищник-жертва и хозяин-паразит, защитные адаптации видов к этим отношениям.
3. Понятие популяции, классификация популяций, размерный и возрастной состав популяций, численность и пространственное распределение организмов, половая структура популяций, биологический полиморфизм в популяциях, биотический потенциал популяций.
4. Понятие о паразитизме и паразитах, задачи паразитологии. Краткая история науки. Распространение паразитизма в животном и растительном мире. Древность паразитизма и условия его возникновения. Различные формы паразитизма, их происхождение и эволюция.
5. Приспособления к паразитизму, морфологические и физиологические адаптации паразитов к образу жизни; антропогенные факторы, определяющие динамику паразитофауны.
6. Учение о природной очаговости трансмиссивных заболеваний.
7. Популяционная биология паразитов, распределение, динамика численности, особенности размножения и длительность жизни
8. Типы межпопуляционных взаимодействий в сообществе. Хищничество и паразитизм. Конкуренция и мутуализм. Комменсализм и аменсализм.
9. Разные типы экологических стратегий.
10. Адаптации на уровне организмов. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности. Диапазон значений основных физических и химических показателей (температура, влажность, рН, солевой состав и др.), в пределах которого возможен феномен жизни на планете Земля. Значение взаимодействия факторов в их влиянии на организм.
11. Экология сообществ. Сообщество (биоценоз) как система. Трофическая и пространственная структура сообщества. Пищевая (трофическая) цепь и основные функциональные группы организмов (трофические уровни).
12. Экологическая сукцессия. Этапы экологической сукцессии (сериальные стадии). Первичные и вторичные экологические сукцессии. Климаксное (равновесное) сообщество
13. Системность жизни: средообразующая роль живых организмов, разнообразие форм жизни на планете Земля. Уровни организации живой материи: организм, популяция, сообщество, зональные экологические системы (биомы), биосфера.
14. Параметры, описывающие сообщества почвенных нематод. Нематоды как индикаторы состояния почвенных экосистем. Виды классификаций нематод.
15. Экология популяций: методы изучения размерной структуры популяции, графического построения размерной структуры популяции, определение величины пополнения и запаса популяции, методы изучения факторов, влияющих на их динамику популяций, построение кривых роста популяций, построение таблицы и кривых выживания.
16. Особенности лесных, болотных, луговых, тундровых экосистем Европейского Севера России, основные направления и методы их исследований, научные школы и организации, ведущие изучение наземных экосистем региона.

17. Основные направления использования наземных экосистем. Состояние и динамика трансформированных экосистем после различных видов природопользования и естественных нарушений (лесные пожары и т.д.).
18. Структурные уровни организации лесных экосистем. Основные типологии лесов. Продукционные процессы в лесных сообществах. Специфика круговорота органического вещества и углерода в лесных экосистемах.
19. Понятия: болото, болотные экосистемы, торф, история изучения болот мира и России, научные школы болотоведения. Пути образования болот и основные методы их изучения. Методы наземных и дистанционных (аэро- и космическая съемка) исследований структуры болотных экосистем.
20. Флора сосудистых растений, мохообразных и лишайников болот. Растительность болот и основные методы ее классификации (эколого-фитоценотический, флористический, эколого-топологический).
21. Структурные уровни организации болотных экосистем (фитоценоз, фация (болотный участок), болотный массив, болотная система). Типология и районирование болотных экосистем (основные критерии и подходы разных исследователей). Основные типы болотных массивов в природных зонах России.
22. Особенности экологии и физиологии растений болот. Продукционные процессы в болотных сообществах. Специфика круговорота органического вещества и углерода в болотных экосистемах.
23. Образование, ботанический и химический состав торфа. Классификация торфов. Торфяная залежь как результат развития болота. Стратиграфия, классификация и свойства торфяных залежей.
24. Торфяные ресурсы, их инвентаризация и оценка, торфяные кадастры. Использование торфа в энергетике, сельском хозяйстве, экологии и т.д.
25. Стратиграфия торфяной залежи, ботанический состав торфа и спорово-пыльцевой анализ – основа для реконструкции динамики болотных экосистем в голоцене. Особенности стратиграфии и динамики основных типов болотных массивов в различных природно-климатических и геоморфологических условиях.
26. Болота – источник ягодных и лекарственных растений. Биология и ресурсы основных полезных растений болот. Рациональное использование и охрана ресурсов болот.
27. История и современное состояние вопросов охраны болотных экосистем в мире и в России.
28. Международное сотрудничество по изучению и охране экосистем.
29. Методы изучения видовой, пространственной, экологической и биогеографической структуры биоценозов.
30. Экология популяций: методы изучения размерной структуры популяции, графического построения размерной структуры популяции, определение величины пополнения и запаса популяции, методы изучения факторов, влияющих на их динамику популяций, построение кривых роста популяций, построение таблицы и кривых выживания.

#### профиль: **Почвоведение**

1. Понятие о почве, ее значение. Задачи почвоведения. Формирование и развитие учения о почве.
2. Гранулометрический состав почв, его влияние на почвообразование и свойства почв. Состав и свойства гранулометрических элементов. Их классификация по размеру. Классификация почв по гранулометрическому составу.
3. Минералы, слагающие твердую фазу почв. Первичные минералы крупных фракций, их основные группы. Роль минералов крупных фракций в процессах выветривания и почвообразования.
4. Общая схема почвообразования. Стадийность почвообразования.

5. Баланс вещества в почвообразовании. Почвообразовательные микропроцессы (по А.А.Роде).
6. Органическое вещество почв. Компоненты органического вещества почв и их номенклатура. Источники органического вещества почв.
7. Понятие о минерализации и гумификации. Гипотезы гумификации.
8. Факторы почвообразования. Учение В.В. Докучаева о факторах почвообразования. Взаимосвязь и взаимообусловленность факторов почвообразования.
9. Деятельность человека как фактор почвообразования.
10. Понятие о почвенном профиле. Систематика почвенных профилей по характеру соотношения генетических горизонтов. Типы строения почвенного профиля.
11. Понятие о почвенном плодородии. Категории почвенного плодородия. Факторы плодородия почв.
12. Оценка плодородия почв. Изменение плодородия почв в процессе их сельскохозяйственного использования.
13. Поглощительная способность почв. Виды поглощительной способности почв. Почвенный поглощающий комплекс. Обменные катионы и анионы. Емкость катионного обмена почв.
14. Распространение, происхождение и условия образования альфегумусовых почв.
15. Кислотность и щелочность почв. Актуальная и потенциальная почвенная кислотность. Обменная и гидролитическая кислотность. Роль алюминия в формировании почвенной кислотности. Щелочность почв. Буферность почв.
16. Географические закономерности факторов и процессов почвообразования.
17. Общие закономерности географического распространения почв (биоклиматические, литолого- геоморфологические, историко-геологические).
18. Окислительно-восстановительные реакции и процессы в почвах. Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Потенциалопределяющие системы в почвах.
19. Факторы, определяющие окислительно-восстановительный потенциал почв.
20. Биогеохимический круговорот веществ и его значение в формировании почвенного покрова. Основные показатели и характеристики.
21. Понятие о почвенных горизонтах. Образование почвенных горизонтов, их отличие от литологических слоев. Систематика почвенных горизонтов.
22. Понятие о систематике почв. Задачи и методологические основы систематики почв. Разделы систематики почв. Таксономия почв.
23. Международное сотрудничество в области охраны почв.

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр Российской академии наук»  
(КарНЦ РАН)

На правах рукописи

ФИО автора

**НАУЧНЫЙ ДОКЛАД**  
**об основных результатах научно - квалификационной работы**  
**(диссертации)**

на тему: \_\_\_\_\_,

подготовленной в соответствии с требованиями  
Федерального государственного образовательного стандарта  
высшего образования по направлению 06.06.01. Биологические науки  
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Научный руководитель:  
должность,  
ученая степень, звание (при наличии)  
инициалы, фамилия

Петрозаводск – год