

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН  
(ЦЭПЛ РАН)

Рабочая программа одобрена  
Ученым советом ЦЭПЛ РАН  
Протокол 5  
«30» сентября 2014 г.

Утверждаю  
Директор Татьяна Лукина Н.В.  
«30» сентября 2014 г.



**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
по специальности**

**Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки**

**Направленность (профиль): 03.02.08 Экология**

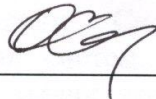
**Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**Форма обучения: очная**

**МОСКВА**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 №871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 №33686.

Автор: Смирнова О.В. д.б.н., профессор



## **Введение**

В основу настоящей программы для аспирантов и соискателей положены основные научные знания и методы исследований в области экологии, в том числе и при изучении наземных экосистем, к которым относятся леса.

## **История формирования и развития экологии**

Представление об уровнях организации живой материи (клетка, ткань, орган, организм, популяция, сообщество, экосистема, ландшафт, биом, биосфера). Понятия "экосистема" и "биогеоценоз". Системный подход в экологии, основные положения общей теории систем. История развития экологии. Содержание, предмет, структура и задачи экологии. Отношение экологии к другим наукам. Методы экологических исследований. Экологические законы и их следствия.

## **Основы системного анализа**

Понятие «система» в биологии. Принцип эмерджентности. Уровни организации живого. В.Н.Вернадский об уровнях организации в момент возникновения жизни на Земле. Представления о потенциях и позициях систем.

## **Факториальная экология**

Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы. Понятие о лимитирующих факторах. Правило «минимума» Ю. Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Экологическая валентность. Эври- и стенобионты. Важнейшие абиотические факторы и адаптации к ним организмов. Принципы экологической классификации организмов. Жизненные формы организмов. Отношение живых организмов к условиям освещенности. Биологические ритмы и фотопериодизм. Классификация живых организмов по отношению к условиям среды.

## **Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)**

Организм как дискретная самовоспроизводящаяся структура, связанная обменом веществ, энергии и информации с окружающей средой. Способность к росту и размножению. Основные этапы индивидуального развития. Абсолютный возраст, онтогенетическое состояние, виталитетное состояние. Особенности структурной организации особей. Связь пространственной структуры и длительности жизни у растений и животных с типом модульной организации. Диапазоны значений основных физических и химических показателей. Кривые толерантности, зоны оптимума и пессимума. Многомерная модель экологической ниши. Взаимодействие факторов. Переживание неблагоприятных условий в покоящемся состоянии. Обменные процессы, связывающие организмы со средой. Биогенные элементы. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Лимитирующая концентрация

необходимого ресурса. "Закон Ю.Либиха". Влияние температуры на организмы.

### **Популяционная экология (демография)**

Определение популяции в экологии и генетике. Генетическая неоднородность популяции. Представления об элементарной демографической единицы и минимальной жизнеспособной популяции. Общие черты элементарных популяций разных видов. Статические характеристики популяции. Связь между размерами организмов и плотностью популяции. Популяция в пространстве. Территориальное поведение. Динамические характеристики популяции. Основные типы кривых выживания и их распространенность среди различных групп организмов. Экспоненциальная модель популяционного роста. Скорость экспоненциального роста. Репродуктивная структура популяции. Логистическая модель регуляции роста численности: предпосылки и следствия. Лимитирующая роль климатических условий. Ограничение популяций ресурсами, прессом хищников и паразитов. Факторы зависимые и независимые от плотности. Представление о r- и K-отборе. Основные типы эколого-ценотических стратегий по Л.Г.Раменскому и Грайму.

### **Взаимодействия особей и популяций**

Разные типы взаимодействий и способы их выявления. Конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Теоретический подход к изучению конкуренции. Симбиоз. Колебания "хищник - жертва". Математические модели А.Лотки. Взаимоотношения "хищник - жертва" в природе. Коэволюция хищника и жертвы. Паразитизм.

### **Экология экосистем**

Определение сообщества. Динамика сообществ во времени. Первичные и вторичные сукцессии. Климатические сообщества. Изменения видового разнообразия в ходе сукцессии. Связь между продуктивностью и разнообразием. Нарушение структуры сообществ под влиянием антропогенных воздействий. Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Основные функциональные группы организмов в экосистеме. Первичная продукция: чистая, валовая. Лимитирование первичной продукции различными факторами. Утилизация первичной продукции в трофических цепях. Рацион, ассимиляция, продукция. Трофическая сеть и трофические уровни. Пирамида продукций. Концепция популяционной организации экосистем и определяющая роль ключевых видов и экосистемных инженеров. Теоретические представления современной биогеоценологии о природных механизмах динамических процессов в биогеоценозах и их территориальных комплексах и о возможностях прогнозирования их развития, как при отсутствии нарушений, так и при разных внешних воздействиях. Наземные экосистемы. Особенности их организации, отличия от экосистем водных. Основные типы растительных формаций Земного шара. Их распределение в зависимости от климатических условий. Первичная продукция в наземных экосистемах разного типа.

## **Биосфера как экосистема высшего иерархического уровня**

Биосфера как охваченная жизнью область планеты Земля. Распределение солнечной радиации по поверхности Земли. Концепция биосферы В.И.Вернадского. Биосферный цикл углерода. Круговорот воды. Биосферный цикл кислорода. Биосферный цикл азота. Биосферный цикл фосфора. Эволюция биосферы. Связь биологической эволюции и изменений абиогенных компонентов биосферы.

## **Человек и биосфера**

Экологический кризис и экологическая катастрофа. Основные типы антропогенного воздействия на природные экосистемы. Загрязнение окружающей среды как форма антропогенного воздействия. Классификация типов загрязнений. Химические, физические, биологические загрязнения. Антропогенное воздействие на атмосферу. Основные методы сохранения окружающей природной среды. Статус особо охраняемых природных объектов. Экологическое нормирование, использование нормативов. Экологический мониторинг, типы мониторинга. Экологический контроль, аудит, экспертиза. Экологическое воспитание и образование.

## **Рекомендуемая литература**

### *Основная литература*

1. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. – 488 с.

### *Дополнительная литература*

1. Базилевич Н.И., Титлянова А.А. Биотический круговорот на пяти континентах: азот и зольные элементы в природных наземных экосистемах / Отв. ред. А.А. Тишков. – Новосибирск: Наука. СО РАН, 2008.
2. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 383 с.
3. Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы. – М.: Наука, 2008. – 453 с.
4. Разнообразие и динамика лесных экосистем России. В 2-х кн. Кн. 1. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 461 с.
5. Хански И. Ускользящий мир: Экологические последствия утраты местообитаний. Пер. с англ. М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. 340 с.
6. Чернов Ю.И. Экология и биогеография. Избранные работы. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008.