

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт водных и экологических проблем  
Сибирского отделения Российской академии наук  
(ИВЭП СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по НР, д.б.н. Д.М. Безматерных

  
23 мая 2019 г.

## **ПРОГРАММА**

*кандидатского экзамена*

**направленность**

**25.00.36 «Геоэкология»**

Барнаул, 2019

Программа составлена на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральные государственные требования к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) - Приказ от 16 марта 2011 г. №1365 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)».

2. Паспорт научной специальности 25.00.36 Геоэкология (по географическим наукам) разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 25.02.2009 №59, в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 11.08.2009 №294.

3. Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.36 «Геоэкология» по географическим наукам, утвержденная Приказом Министерства образования Российской Федерации от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов.

Индекс в учебном плане: КЭ.А.03

Программа обсуждена на заседании ученого совета ИВЭП СО РАН

протокол № 4 от 23 мая 2019 г.

## **Введение**

В основу настоящей программы положены следующие основные дисциплины: введение в географию, общая экология, геоэкология, ландшафтоведение, Геосферы Земли, техногенные системы и природопользование, ландшафтно-экологические исследования, геохимия окружающей среды, основы природопользования, геоэкологический мониторинг и экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по наукам о Земле при участии МГУ.

### **1. Геоэкология как система наук о взаимодействии геосфер Земли с обществом**

Взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе. Экологический кризис современной цивилизации - нарушение гомеостаза системы как следствие деятельности человека.

Геоэкология и природопользование. Междисциплинарный, системный подход к проблемам геоэкологии; возникающие при этом трудности.

Основные понятия научной дисциплины. Устойчивость природных систем, принципы и методы её оценки, к различным типам техногенного воздействия. Техногенные системы: принципы их классификации. Масштаб современных прогнозируемых техногенных воздействии на человека и окружающую среду в рамках, концепции устойчивого развития. Палеоэкология и историческая экология.

История геоэкологии как науки: Томас Мальтус, Адам Смит, Джордж Перкинс Марш, Элизе Реклю, В.В.Докучаев, А.И.Воейков. В.И. Вернадский, роль и значение его идей. Географический детерминизм, поппулизм,

энвайронментализм. Духовная культура и менталитет западной и восточной цивилизаций с позиций взаимоотношения человека и природной среды.

Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях. Международные экологические конвенции. Современный экологический кризис. Соотношение экономических и экологических устремлений общества. Сравнительный анализ концепций ноосферы, Геи, теории биотического регулирования в свете проблем устойчивого развития.

## **2. Геосферы Земли и деятельность человека**

*Атмосфера.* Основные особенности атмосферы, её роль в динамической системе Земля.

Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия (изменения альbedo поверхности Земли, изменения влагооборота, климат городов и пр.) Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия. Кислотные осадки: источники, распределение, последствия, управление, международное сотрудничество. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России и в других странах.

Изменения климата вследствие увеличения парникового эффекта. Режим и баланс углекислого газа и других газов с парниковым эффектом; ожидаемые климатические изменения; природные, экономические, социальные и политические последствия; стратегии, приспособления и управления; Международная конвенция по изменению климата.

Нарушения озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия. Озоновые "дыры". Международные соглашения.

*Гидросфера.* Основные особенности гидросферы. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании экосферы. Природные воды -

индикатор и интегратор процессов в бассейне. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе экосферы. Морское природопользование. Антропогенное воздействие и загрязнение Мирового океана.

Водные экосистемы, их абиотические и биотические компоненты. Проблема устойчивости и уязвимости водных экосистем. Математическое моделирование функционирования водных экосистем и оценка их степени устойчивости.

*Водные ресурсы.* Экологические проблемы изъятия, регулирования и перераспределения стока, развития орошения и осушения земель. Основные проблемы качества воды (загрязнения патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, повышения минерализации и стока наносов): состояние и тенденции, факторы, управление. Биогенные вещества и евтрофирования водоемов. Точечное и рассеянное загрязнение. Водно-экологические катастрофы.

*Литосфера.* Основные особенности литосферы. Её роль в системе Земля и человеческом обществе. Ресурсные, геодинамические, геохимические и медико-геохимические экологические функции литосферы.

Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и её устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической Среды, сейсмоструктурной активности, энергии рельефа и пр.

Методы оценки состояния геологической Среды. Прогнозирование её вероятных изменений. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения её экологических функций.

*Биосфера.* "Учение о биосфере" как закономерный этап развития наук о Земле. Истоки учения В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Эмпирические обобщения В. И. Вернадского и основные положения учения. Место человечества в эволюции биосферы. Математическое моделирование глобальных биосферных процессов.

Экология и биология окружающей среды. Общие принципы функционирования экосистем и биосферы. Трофическая структура экосистем и биосферы. Принцип стабильности биосферы и экосистем. Проблемы биологического разнообразия. Трансформация вещества и энергии в пищевых цепях. Экологические кризисы и биоценотические революции. Антропогенное воздействие на биосферу и экосистемы. Проблемы биотехнологий. Деятельность человека как лимитирующий фактор в развитии экосистем биосферы. Создание искусственных экосистем.

Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество. Проблемы опустынивания: определение понятия, распространение, роль естественных и социально-экономических факторов, стратегии. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием.

Разнообразие экосистем и биогеоценозов. Система заповедников, национальных парков и заказников и их роль в сохранении биоразнообразия. Редкие и исчезающие виды флоры и фауны. Красные книги живой природы. Пути сохранения биоразнообразия в условиях интенсивного использования земель. Биологические ресурсы Мирового океана и их использование: биоразнообразие и биологическая продуктивность морских экосистем, рыбные ресурсы. Антропогенное влияние на рыбные ресурсы и мировой промысел. Искусственное поддержание и повышение вторичной биологической продуктивности. Национальные стратегии охраны природы.

*Педосфера.* Основные особенности геосферы почв (педосферы) и её значение в функционировании системы Земля. Классификация земель по угодыям. Экологическая ценность различных типов почв. Геохимические

барьеры в почвах и их экологическая роль. Естественные и антропогенные факторы деградации почвенных ресурсов. Ухудшение качества земельных угодий различных видов пользования. Мелиорация земель, положительные и отрицательные последствия мелиорации (заболачивание; вторичное засоление, эрозия, слитизация почв). Применение минеральных органических удобрений, пестицидов. Радиоактивное и химическое загрязнение почв. Противоэрозионные мероприятия, методы контроля. Различные виды эксплуатации земельных угодий и их

Ландшафтная сфера как среда зарождения, развития и современного существования человечества и земной цивилизации. Этногенез и ландшафтная среда. Антропогенезация ландшафтной сферы, основные этапы и направления. Антропогенные ландшафты, природно-производственные системы, их структура, функционирование, геоэкологическая классификация. Представления о культурном ландшафте. Ландшафтное планирование; экологический каркас и ландшафтный дизайн. Управление природно-производственными геосистемами.

### **3. Геоэкологические факторы здоровья населения**

Окружающая среда и здоровье населения. Система понятий об экологии человека (окружающая среда, качество условий жизни, здоровье, болезни и т.д.). Биологические и социальные потребности человека. Показатели состояния здоровья населения. Влияние экологических факторов на организм человека. Физиологические реакции, адаптация к биогеохимической среде. Биогеохимические эндемии (микроэлементы) человека. Классификация болезней и патологических состояний по степени и характеру их зависимости от факторов окружающей среды. Методы оценки, контроля и управления в области экологии человека: медико-географические, картографические, математико-статистические, социально-гигиенические, биогеохимические, аэрокосмические. Мониторинг окружающей среды.

#### 4. Геоэкологический мониторинг

*Методологические основы геоэкологического мониторинга.* Понятие о мониторинге. Виды мониторинга.

Системы мониторинга: детальные, локальные, региональные, национальные (глобальные). Геоэкологический мониторинг. Его значение и содержание. Роль и место геоэкологического мониторинга в исследовании взаимодействия природной среды и ее элементов с техносферой. Структура геоэкологического мониторинга. Автоматизированная информационная система мониторинга. Локальные и региональные информационные сети. Базы данных.

*Критерии оценки состояния среды.* Представление о качестве природной среды. Нормирование качества окружающей среды. Покомпонентные и комплексные критерии оценки состояния природной среды. Загрязняющие вещества и их свойства в окружающей среде. Пороговая и беспороговая концентрация загрязняющих веществ. Санитарно-гигиенические и экологические принципы установления величин предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ. Превращение химических загрязнителей в окружающей среде.

Аэрокосмические методы в природоохранных целях. Особенности дистанционного потока информации. Геоинформационные системы (ГИС) как средство управления окружающей средой. ГИС и автоматизированная обработка аэро- и космических снимков. Преимущества включения дистанционных данных в современные ГИС. Структура космической системы, изучение природных ресурсов Земли, решение оперативных долговременных задач с ее помощью.

*ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) и государственная экологическая экспертиза.* Основные понятия, цель, задачи, принципы применения ОВОС как структурированного процесса по учету экологических требований в системе принятия решений. Процесс ОВОС - порядок проведения. Ландшафтно-геохимические основы выполнения ОВОС.



Основные понятия, цели, задачи и объекты экологической экспертизы. Типология экспертируемых объектов. Особенности экологической экспертизы в современной экономической ситуации страны. Система органов государственной экологической экспертизы.

Экологический риск. Основные понятия, определения, термины. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка. Прогноз. Стоимостная оценка риска. Зоны экологического риска.

*Геоэкологический мониторинг.* Концепция и структура системы мониторинга. Общегосударственная система наблюдений и контроля за состоянием природной среды. Оптимизация методов наблюдений: частота, пространственная дискретность, точность.

Мониторинг состояния отдельных природных сред (атмосферного воздуха, природных вод, почв, биоты). Геоэкологический мониторинг при различных видах освоения территорий: мониторинг в промышленных, горнодобывающих регионах, городских агломерациях районах сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения, атомных и тепловых электростанциях, нефтегазопроводов и линейных транспортных сооружений.

Глобальный мониторинг состояния биосферы. Биосферные заповедники, региональные базовые станции. Дистанционное зондирование биосферы. Оценка глобальных антропогенных изменений природной среды.

### **Основная литература**

1. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: Аспект Пресс, 2006. - 288 с.
2. Заиканов В.Г. Методические основы комплексной геоэкологической оценки территорий / В.Г. Заиканов, Т.Б. Минакова. – М.: Наука, 2008. – 81 с.
3. Ильичев В.Г. Устойчивость, адаптация и управление в экологических системах. - М. : Физматлит, 2009. - 192 с.

4. Исаченко А.Г. Ландшафтная структура Земли, расселение, природопользование. - СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2008. - 320 с.
5. Карлин Л.Н. Управление энвиронментальными и экологическими рисками: учеб. пособие / Л.Н. Карлин, В.М. Абрамов. - СПб. : РГГМУ, 2006. - 331 с.
6. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование. Учебное пособие для ВУЗов / Н.Г. Комарова. – М.: Гриф УМО, 2007. – 192 с.
7. Цаликов Р.Х. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России / Р.Х. Цаликов, В.А. Акимов, К.А. Козлов. - М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2009. - 464 с.
8. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии: учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: Академия, 2007. –352 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Брюхань Ф.Ф. Науки о Земле: учебное пособие. – М.: Форум, 2011.– 192 с
2. Вернадский В.И. История природных вод / ред. С.Л. Шварцев, Ф.Т. Яншина. - М. : Наука, 2003. - 750 с.
3. Гагина Н.В. Методы геоэкологических исследований: Курс лекций / Н. В. Гагина, Т.А.Федорцова. – Минск.: БГУ, 2002 - 98 с.
4. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. – М.: Высш. Школа, 1988. – 328 с.
5. Глазовский Н.Ф. Геохимические потоки в биосфере: Избранные труды в 2 т. - Т.2.- М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2006 - 535 с.
6. Гордиенко И.В. История развития Земли: учеб. пособие / И.В. Гордиенко. - Новосибирск: Акад. изд-во "Гео", 2008. - 293 с.
7. Дмитриев В.В. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем: учеб. пособие / В.В. Дмитриев, Г.Т. Фрумин. - СПб.: Наука, 2004. – 294 с.

8. Добродеев О.П., Зубов В.И. Введение в экологию экосферы. М.: МПУ, 1999. - 247 с.
9. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - 2-е изд., доп. - Л. : Гидрометеиздат, 1984. - 559 с. :
10. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. – Л., 1980. – 222 с.
11. История создания Киотского протокола, ход его реализации. Состояние экологической обстановки в Кемеровской области: учеб. пособие / А.В. Ремезов, В.Г. Харитонов, Е.В. Мухортова и др. - Кемерово : Кузбассвузиздат, 2008. - 174 с.
12. Крепша Н.В. Науки о Земле: Учебное пособие. - Томск, 2004. – 160 с.
13. Мекуш Г.Е. Экологическая политика и устойчивое развитие: анализ и методические подходы. – М.: Экономика, 2011. – 255 с.
14. Мякишева Н.В. Климатическая система Земли: учеб. пособие / Под ред. А.М. Догановского. - СПб. : РГГМУ, 2008. - 94 с.
15. Одум Ю. Основы экологии. - М.: Мир, 1975. - 740 с.
16. Павлов А.В. Энергообмен в ландшафтной сфере Земли. - Новосибирск: Наука, 1984. - 256 с.
17. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: учеб. пос-е / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. - 3-е изд. - М.: Астерия-2000, 1999. - 763 с.
18. Петров К.М. Геоэкология. С-Пб.: Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета, 1994. - 214 с.
19. Пущаровский Ю.М. Как, когда и почему образовались геосферы Земли / Ю.М.Пущаровский, Д.Ю.Пущаровский //Природа. – 2011.– № 5. – С. 25 – 31.
20. Реймерс Н.С. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М., Россия Молодая. 1994. – 367 с.
21. Руководство по ландшафтному планированию: научное издание / ред. А.В. Дроздов. - М : Гос. центр эколог. программ, 2001. – 136 с.

22. Рябчиков А.М. Физическая география материков и океанов.- М.: Высшая шк., 1988. – 450 с.

23. Сагт Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сагт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин. – М.: Недрa, 1990. - 335 с.

24. Фортескью Дж. Геохимия окружающей среды / пер. с англ. И.И. Альтшулера, ред. М.А. Глазовской. - М. : Прогресс, 1985. - 360 с.