



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Геозкология
(название образовательной программы)


(подпись) В.И. Петухов
« 14 » января 2015 г. (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»




(подпись) В.И. Петухов
« 14 » января 2015 г. (Ф.И.О.)

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по специальной дисциплине
Направление подготовки - 05.06.01, Науки о Земле
Профиль - Геозкология
Форма подготовки (очная/заочная)

Инженерная школа
Кафедра безопасности в чрезвычайных ситуациях
и защиты окружающей среды

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 870

Программа вступительных испытаний обсуждена на заседании кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, протокол № 5 от « 26 » декабря 20 14 г.

Заведующий кафедрой В.И. Петухов
Составитель : д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды В.И. Петухов

I. Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 2015 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

В.И. Петухов
(И.О. Фамилия)

II. Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

В.И. Петухов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования – программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 05.06.01 Науки о земле, профилю Геоэкология.

Цель вступительных испытаний – выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительные испытания проводятся в форме устного экзамена.

Программа вступительных испытаний включает в себя:

- аннотацию;
- требования к поступающим;
- содержание вступительных испытаний;
- вопросы к экзамену;
- список рекомендуемой литературы и источников.

I. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания и умения по геоэкологии, соответствующие предшествующему уровню подготовки.

II. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

МОДУЛЬ 1. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ

Раздел 1. История экологии

1.1. Цивилизация и экология. Элементы экологии, познание природы у древних. Российские естествоиспытатели. Происхождение видов путем естественного отбора Дарвина. Геккель и его определение экологии. Биоценозы и

биотоп Мибиуса и Даля. Докучаев. Аутоэкология и синэкология. Популяционная экология.

1.2. Учение о биосфере Вернадского. Экосистемы и экотоп Тенсли. Биогеоценозы Сукачева. Системный анализ и экология.

1.3. Современная экология. Антропоцентрические и биоцентрические направления экологии. Современная экология и ноосфера. Этапы становления экологии.

Раздел 2. Экосистемы – предмет экологии.

2.1. Предмет экологии. Биосистемы. Биотические и абиотические компоненты. Популяционные системы, биосфера. Принцип эмерджентности.

2.2. Состав и структура экосистем. Абиотические и биотические компоненты экосистем. Сообщества, потоки энергии, круговорот веществ. Энергетический язык Одума. Пространственная структура экосистемы.

2.3. Свойства и функции экосистем. Иерархическая организация уровней жизни. Взаимодействие автотрофных и гетеротрофных процессов. Саморегуляция экосистем. Гомеостаз. Стабильность экосистем. Резистентная и упругая устойчивость.

2.4. Образование и разложение органических веществ. Метаболизм. Аэробное и анаэробное дыхание. Процессы продукции и деструкции. Продукционно-деструкционный баланс.

2.5. Развитие экосистем. Экологические сукцессии. Тенденция изменения основных характеристик экосистемы. Биомы.

2.6. Примеры антропогенных экосистем. Город. Агроэкосистемы. Космический корабль.

Раздел 3. Энергия в экосистемах.

3.1. Законы преобразования энергии. Фундаментальные законы термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Преобразование энергии в живую материю.

3.2. Формы и качество энергии. Использование энергии.

3.3. Потоки энергии и продуктивность экосистем. Трофические цепи. Экологические пирамиды. Продуктивность экосистем.

3.4. Энергетические типы экосистем. Чистая энергия. Оценка работы природных экосистем.

Раздел 4. Круговорот веществ.

4.1. Глобальный круговорот веществ. Большой круговорот. Круговорот воды. Транспирация. Энергетика гидрологического цикла. Малый круговорот. Биохимические циклы. Резервные и обменные фонды.

4.2. Круговорот газообразных веществ. Круговорот углерода. Круговорот азота.

4.3. Осадочные циклы. Круговорот фосфора. Круговорот второстепенных элементов.

4.4. Возврат веществ в круговорот. Основные пути возвращения веществ в круговорот. Оценка степени рециркуляции веществ.

Раздел 5. Экологические факторы.

5.1. Среда обитания и условия существования. Абиотические и биотические факторы. Антропогенные факторы.

5.2. Экологическая пластичность. Зоны действия экологического фактора. Стенобионтные и эврибионтные организмы.

5.3. Лимитирующие факторы. Закон минимума. Закон толерантности. Лимитирующие факторы – ключ к управлению экосистемами.

5.4. Взаимодействие и компенсация факторов. Совместное влияние факторов. Пределы толерантности. Температура и влажность. Компенсация экологических факторов. Фотопериод. Биологические часы.

5.5. Примеры лимитирующих факторов. Пожары, антропогенные стрессы.

Раздел 6. Учение В.И. Вернадского о биосфере

6.1. Биосфера – живая оболочка Земли. Учение Вернадского о биосфере. Ядро земного шара. Мантия. Земная кора. Геосфера. Термодинамические фазовые химические оболочки. Живая оболочка. Парагенетические оболочки.

Лучистые оболочки. Собственно биосфера. Газовая оболочка биосферы – атмосфера. Водная оболочка – гидросфера. Твердая оболочка – литосфера. Верхняя и нижняя границы биосферы.

6.2. Биосфера и космос. Ультрафиолетовое коротковолновое излучение. Инфракрасное излучение. Видимый свет.

6.3. Живое вещество. «Живой организм». Зеление растения. Размножение организмов. Газовый обмен.

6.4. Эволюция биосферы. Возникновение жизни. Эволюция живого вещества. Антропогенез. Появление человека. Ноосфера.

Раздел 7. Методы изучения экосистем

7.1. Натурные наблюдения и эксперименты. Методологические основы экологии. Натурные наблюдения. Эксперименты. Лабораторные эксперименты.

7.2. Моделирование. Модель в экологии. Методы математического моделирования. Дифференциальные уравнения в экологии. Статистические модели.

7.3. Схема системного исследования. Постановка задач и концептуализация в системных экологических исследованиях. Спецификация и наблюдения. Идентификация и эксперименты. Реализация и верификация модели. Заключительный этап в системном исследовании.

МОДУЛЬ 2. ГЕОЭКОЛОГИЯ

Раздел 1. Геоэкология как система наук о взаимодействии геосфер Земли с обществом: основные понятия, объект, задачи, методы, эволюция взглядов

1.1. Взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе. Экологический кризис современной цивилизации – нарушение гомеостаза системы как следствие деятельности человека. Общий обзор изменений геосфер Земли под влиянием деятельности человека и возникающих геоэкологических проблем.

1.2. Геоэкологические факторы здоровья человека. Геоэкология и природопользование. Междисциплинарный системный подход к проблемам геоэкологии. “Трагедия всеобщего достояния”. Глобальный или универсальный характер основных проблем окружающей среды.

1.3. Понятия: окружающая среда, природная среда, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техногенная система, социосфера, ноосфера, глобальные экологические изменения.

1.4. История геоэкологии как науки: Томас Мальтус, Адам Смит, Джорж Перкинс Марш, Элизе Реклю. В.И.Вернадский, роль и значение его идей. Э.Леруа и введенное им понятие ноосферы. Тейяр де-Шарден. Римский клуб, его роль в формировании современных взглядов на взаимоотношения геосфер Земли и общества. Глобальное моделирование. Денисс и Донелла Медоуз (“Пределы роста”, 1972). Современные исследования в области разработки экологической политики на глобальном, национальном и локальном уровнях.

1.5. Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере, их научные результаты (Международная геосферно-биосферная программа, всемирная программа исследования климата, Программа по социально-экономическим аспектам глобальных изменений). Комиссия ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992). Международные экологические конвенции. Международные экологические отношения после Рио.

Раздел 2. Основные механизмы и процессы, управляющие системой Земля

2.1. Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля. Геосферы Земли, их основные особенности. Земля как сложная динамическая саморегулирующаяся система. Гомеостазис системы. Роль живого вещества в функционировании системы Земля. Основные особенности энергетического баланса Земли.

2.2. Основные круговороты вещества: водный, биогеохимический, эрозии-седиментации, циркуляция атмосферы и океана. Изменения энергетического баланса и круговорота вещества под влиянием деятельности человека.

2.3. Социально-экономические процессы, определяющие глобальные экологические изменения. Население мира и его регионов: численность, пространственное распределение, возрастная структура, миграции, изменения в прошлом, прогноз, демографическая политика.

2.4. Потребление природных ресурсов, его региональные и национальные особенности, необходимость регулирования. Классификация природных ресурсов.

2.5. Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем.

2.6. Внешний долг государств мира и его влияние на глобальные экологические изменения. Значение и роль мировой торговли в экологическом кризисе.

Раздел 3. Геосферы Земли и деятельность человека

3.1. Атмосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности атмосферы, ее роль в динамической системе Земли. 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. Фоновое загрязнение из атмосферы. Мониторинг и управление качеством воздуха. Состояние воздушного бассейна и методы управления им в России и других странах. Изменение климата вследствие увеличения парникового эффекта атмосферы. 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.

3.2. Гидросфера. Влияние деятельности человека. Воды суши. Основные особенности гидросферы. Центральная роль воды во многих природных процессах и проблемах окружающей среды. Глобальный круговорот воды, его роль в функционировании системы Земля. Природные воды – индикатор и интегратор процессов в бассейне. Водные ресурсы. Экологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросок воды. Экологические проблемы развития орошения и осушения земель. Регулирование водопотребления. Эффективное водное хозяйство – искусство балансирования между доступными водными ресурсами и спросом на них. Экономические и административные аспекты водного хозяйства. Основные проблемы качества воды (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микрозагрязнителями, повышение минерализации и стока наносов, эвтрофикация, ацидификация): состояние и тенденции, фактор, управление. Точечное и рассеянное загрязнение. Водно-экологические катастрофы. Опыт управления международными реками и озерами.

3.3. Моря и океаны. Основные особенности Мирового океана. Его роль в динамической системе Земля. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря: экономическое развитие прибрежных зон; катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ; сброс загрязненных вод с судов в море; привнос загрязнений со стоком рек; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча нефти и газа. Использование морских биологических ресурсов. Соотношение естественной биологической продуктивности и вылова. Морские млекопитающие: состояние и регулирование. Международное сотрудничество (Программа региональных морей ЮНЕП, хельсинская комиссия, конвенции ММО по сбросам загрязняющих веществ с судов, международные исследования МОК/ЮНЕСКО и др.). Перспективы международного сотрудничества по Черному морю, Каспию и Аралу.

3.4. Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Основные особенности геосферы почв (педосферы) и ее значение в функционировании системы Земля. Глобальная оценка деградации почв (ЮНЕСКО, 1990). Земельный фонд мира и его использование. Земельные ресурсы и продовольственные потребности населения мира. Потенциальное плодородие почв и ограничения. Стратегия использования почв и земельных ресурсов.

3.5. Литосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности литосферы. Ее роль в системе Земля и человеческом обществе. Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы. Основные процессы функционирования и поддержания гомеостазиса (инерционность, круговорот веществ, проточность и т.п.). Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия. Особенности проявления техногенных изменений в зависимости от особенностей строения геологической среды, сейсмостектонической активности, энергии рельефа, состояния массивов (мерзлое, талое, водонасыщенное и т.п.). Методы оценки состояния геологической среды. Прогнозирование ее вероятных изменений. Геологическое обоснование управления негативными геологическими процессами. Рациональное использование геологической среды с позиций сохранения ее экологических функций.

3.6. Биосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности биосферы как одной из геосфер Земли. Особая роль и значение живого вещества в функционировании системы Земля. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы; снижение естественной биологической продуктивности экосистем. Современные ландшафты – результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов. Классификация современных ландшафтов мира, их распространение. Проблемы обезлесения: распространение, природные и социально-экономические факторы, стратегии, международное сотрудничество. Проблемы опустынивания: определение понятия,

распространение, роль естественных и социальных факторов, стратегии. Международная конвенция по борьбе с опустыниванием. Сохранение генетического разнообразия: состояние проблемы, приоритетные ландшафты и экосистемы, стратегии ex-situ и in-situ, международное сотрудничество. Программы “Всемирная стратегия охраны природы” (1980) и “В заботе о Земле” (1991). Национальные стратегии охраны природы. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.

Раздел 4. Геоэкологические проблемы функционирования природно-техногенных систем

4.1. Геоэкологические аспекты энергетики. Структура производства и потребление энергии, ее изменения в прошлом и прогноз. Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества.

4.2. Геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности. Экологические проблемы земледелия (водная и ветровая эрозия почв, засоление, заболачивание, интенсификация миграции химических соединений, усиление стока наносов, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почв): распространение, факторы, последствия, экономика, управление. Экологические проблемы животноводства и скотоводства. Экологически устойчивое и экологически чистое сельское хозяйство.

4.3. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых. Типы добычи полезных ископаемых в связи с использованием природных ресурсов и загрязнением окружающей среды. Вопросы организации территории и перспективного планирования управления качеством окружающей среды при освоении месторождений полезных ископаемых.

4.4. Геоэкологические аспекты промышленного производства. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды. Управление выбросами, сбросами и отходами промыш-

ленности (технологические, экономические, административные и юридические подходы). Этические проблемы. Промышленные катастрофы и меры защиты.

4.5. Геоэкологические аспекты транспорта. Экологические последствия различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП). Стратегия сокращения затрат природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

4.6. Геоэкологические аспекты урбанизации. Тенденции урбанизации. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель.

4.7. Геоэкологические факторы здоровья человека. Определение понятий “здоровье человека” и “качество жизни”. Экологическая безопасность. Химические нарушения состояния окружающей среды и здоровье населения. Загрязнение компонентов окружающей среды (воздух, вода, почва, пища) и состояние здоровья. Радиоактивное загрязнение. Экологически обоснованные заболевания, связанные с переносчиками. Производственная среда.

4.8. Методы анализа геоэкологических проблем. Методы анализа геоэкологических проблем (биологические, географические, геологические, системно-аналитические, химические, физические и др.). Методы геоэкологического мониторинга.

4.9. Методология управления экологическим состоянием природных и природно-техногенных объектов, геополитические проблемы геоэкологии. Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления. Стратегия выживания человечества (теория ноосферы, неомальтунизм, рыночные подходы). Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории. Стратегия устойчивого развития, ее анализ. Принципы устойчивого развития. Различие между ростом и развитием. Понятие об эко-

логической экономике. Геоэкологические индикаторы. Необходимость экологизации социально-экономических процессов и институтов как важнейшее средство выживания человечества.

III. ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Цивилизация и экология, этапы становления экологии.
2. Предмет экологии, биосистемы.
3. Состав и структура экосистем.
4. Законы преобразования энергии.
5. Энергетические типы экосистем.
6. Круговорот веществ. Оценка степени рециркуляции веществ.
7. Среда обитания и условия существования.
8. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
9. Методологические основы экологии. Лабораторные эксперименты.
10. Схема системного исследования. Реализация и верификация модели.
11. Взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе. Экологический кризис современной цивилизации – нарушение гомеостаза системы как следствие деятельности человека.
12. Геоэкологические факторы здоровья человека.
13. Понятия: окружающая среда, природная среда, экосфера, географическая оболочка, геологическая среда, геосфера, техносфера, природно-техногенная система, социосфера, ноосфера, глобальные экологические изменения.
14. Современные международные программы, исследующие глобальные изменения в экосфере, их научные результаты.
15. Природные механизмы и процессы, управляющие системой Земля.
16. Социально-экономические процессы, определяющие глобальные

экологические изменения.

17. Классификация природных ресурсов.
18. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем.
19. Загрязнение воздуха: источники, загрязнители, последствия.
20. Нарушения озонового слоя: факторы и процессы, состояние озонового слоя и его изменения, последствия.
21. Гидросфера. Влияние деятельности человека.
22. Основные проблемы качества воды: состояние и тенденции, фактор, управление.
23. Роль Мирового океана в динамической системе Земля.
24. Экологические проблемы использования земельных ресурсов.
25. Роль литосферы в системе Земля и человеческом обществе.
26. Международная конвенция по охране биологического разнообразия.
27. Экологически чистые и возобновимые источники энергии.
28. Геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности.
29. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых.
30. Промышленные катастрофы и меры защиты.
31. Экологические проблемы урбанизации.
32. Загрязнение компонентов окружающей среды (воздух, вода, почва, пища) и состояние здоровья.
33. Методы геоэкологического мониторинга.
34. Понятие об экологической экономике.
35. Геоэкологические проблемы функционирования природно-техногенных систем.
36. Экологические проблемы использования природных ресурсов.
37. Проблемы загрязнения окружающей среды.
38. Геосферы Земли и деятельность человека.
39. Основные природные механизмы и процессы.

40. Взаимодействие общества и природы в современности.
41. Экологический кризис современной цивилизации.
42. Принципы системного анализа.
43. Основные методы экологии.
44. Международные геоэкологические программы и их научные результаты
45. Роль научно-технической революции в решении экологических проблем.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Голубев, Г. Н. Геоэкология : учебник для вузов / Г. Н. Голубев. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 288 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248729&theme=FEFU>
2. Григорьева, И. Ю. Геоэкология : учебное пособие / И. Ю. Григорьева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 269 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:751928&theme=FEFU>
3. Карлович, И. А. Геоэкология : учебник для высшей школы / И. А. Карлович. – М.: Альма Матер, Академический Проект, 2005. – 511 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:240166&theme=FEFU>
4. Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование: учебное пособие / Н. Г. Комарова. – М.: Академия, 2008. – 190 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383494&theme=FEFU>
5. Мананков, А. В., Геоэкология. Промышленная экология: учебное пособие / А. В. Мананков. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. – 203 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:662943&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Айдулатов, Н. А. Геоэкология шельфа и берегов Мирового океана / Н. А. Айбулатов, Ю. В. Артюхин. – СПб.: Гидрометеиздат, 1993. – 304 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:38377&theme=FEFU>
2. Егоренков, Л. И. Геоэкология: учебное пособие по экологическим специальностям / Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 317 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231787&theme=FEFU>
3. Егоренков, Л. И. Охрана окружающей среды: учебное пособие / Л. И. Егоренков. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 247 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:751932&theme=FEFU>
4. Короновский, Н. В. Геоэкология: учебное пособие для вузов / Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева, Н. А. Ясаманов. – М.: Академия, 2011. – 376 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668652&theme=FEFU>
5. Петров, К. М. Геоэкология. Основы природопользования / К. М. Петров. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 1994. – 216 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:39936&theme=FEFU>
6. Родзевич, Н. Н. Геоэкология и природопользование : учебник для вузов / Н. Н. Родзевич. – М.: Дрофа, 2003. – 256 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3565&theme=FEFU>
7. Федоровский, А. С. Модели геоэкологических систем: учебное пособие / А. С. Федоровский. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2000. – 127 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:13028&theme=FEFU>