

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГЕОЭКОЛОГИЯ (В ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ)»,**
соответствующей направлению подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре
**21.06.01 Геология, разведка и разработка
полезных ископаемых**
программы аспирантуры с направленностью (профилем)
**25.00.36 ГЕОЭКОЛОГИЯ (В ГОРНО-ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ)**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2018

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) – «Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности) в горно-перерабатывающей промышленности)» направления подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней магистратуры и специалитета, в соответствии с рабочими программами дисциплины «Геоэкология» для специалистов и магистрантов, одобрена на заседании кафедры Геоэкологии. Программа вступительного испытания одобрена на Совете Горного факультета.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОГРАММЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Основной целью вступительного испытания в аспирантуру по геоэкологии является выявление наличия у соискателя следующих компетенций:

- понимание методологических основ дисциплины Геоэкология;
- знание основ общей экологии;
- знание фундаментальных понятий, принципов и основ геоэкологии;
- знание научно - методологических основ мониторинговых исследований для в горно-перерабатывающей промышленности;
- понятие основ геохимии техногенеза в районах воздействия предприятий горно-перерабатывающей промышленности;
- знание инженерных методов обеспечения охраны окружающей среды и составляющих ее геосфер при добыче и переработке полезных ископаемых;
- знание основных проблемы рационального недр- и землепользования, рекультивации, санации техногенно-загрязненных территорий, водных объектов, грунтовых толщ в районах воздействия предприятий горно-перерабатывающей промышленности.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные геоэкологические компетенции, сформированные в результате освоения дисциплины «Геоэкология» и смежных с ней дисциплин в высшем учебном заведении по программам специалитета, магистратуры.

Соискатель должен знать содержание методологических основ геоэкологии, понимать геохимические процессы происходящие в природной среде под влиянием природных и техногенных факторов, уметь проводить мониторинг техногенного воздействия предприятий МСК. А также знать основные природоохранные и средозащитные мероприятия, по снижению негативного воздействия предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых

СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание включает:

- 1) Устные ответы на три вопроса из списка вопросов для вступительного испытания.

2) Беседа с членами приемной комиссии по вопросам, связанным с научным исследованием соискателя.

РАЗДЕЛЫ ГЕОЭКОЛОГИИ, РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД, РУДНИЧНОЙ АЭРОГАЗОДИНАМИКИ И ГОРНОЙ ТЕПЛОФИЗИКИ, РАСМАТРИВАЕМЫЕ В ХОДЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Введение

Геоэкология как междисциплинарное научное направление, изучающее экосферу как систему геосфер в процессе ее интеграции с обществом. Основные понятия, объект, задачи, методы, эволюция взглядов.

2. Общая экология

Предмет экологии. Экология, наука об окружающей среде, рациональное природопользование (определения, соотношение понятий).

Объекты изучения экологии – биологические системы (биосистемы) на-дорганизмальных уровней организации (популяция, сообщество, биоценоз, экосистема, биогеоценоз, экосфера, биосфера). Свойства биосистем эмерджентные и аддитивные. Биотоп. Ландшафт. Биомы.

Разнообразие форм жизни. Прокариоты и эукариоты. Нано-, микро- и макробииоты. Продуценты. Фотосинтез и хемосинтез. Консументы. Редуценты. Аэробные и анаэробные организмы. Систематика, таксономия. Таксоны.

Основы популяционной экологии. Популяция. Статические и динамические характеристики популяции. Субпопуляционные структуры (семья, дем, парцелла). Пространственное распределение особей, его основные типы (равномерное, случайное, агрегированное). Динамика популяционной плотности в условиях неограниченного и ограниченного ресурса. Продукция популяции, методы ее оценки.

Экосистемы. Определения и соотношение понятий: биоценоз и биота, сообщество и биоценоз, биогеоценоз и экосистема. Структура и функционирование экосистем. Абиотические и биотические компоненты экосистем, их взаимосвязь. Естественные лимитирующие факторы наземных и водных экосистем. Трансформация вещества и энергии в экосистемах. «Трофическая цепь». «Трофическая сеть». «Реальная» продукция сообщества и экосистемы, ее зависимость от структуры трофической сети. «Краевой эффект». Экотоны, их биотические особенности. Абиотические и биотические компоненты экосистем, их взаимосвязь. Естественные лимитирующие факторы наземных и водных экосистем. Положительные и отрицательные, прямые и обратные связи в экосистемах. Гомеостаз экосистем, их экологическая емкость, резистентная и упругая устойчивость. Сукцессия. Динамика экосистем сукцессионная и фенологическая. Сукцессии первичные и вторичные, автогенные и аллогенные, антропогенные, техногенные.

Экосфера, ее строение, границы. Биосфера: строение, границы, развитие, формирование ноосферы.

3. Основные понятия геоэкологии

Предмет геоэкологии. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Экологический кризис и социальный прогресс.

Непосредственное и косвенное антропогенное воздействие на окружающую среду. Загрязнение окружающей среды химическими веществами. Изменение окружающей среды под воздействием физических антропогенных факторов: термофикации, электромагнитных полей, ионизирующих излучений, шума и т.д. Особенности техногенных сукцессий экосистем. Вклад различных отраслей народной хозяйства в изменение окружающей среды и биосферы. Взаимодействие горного дела и биосферы.

Понятие природных ресурсов. Классификация природных ресурсов. Социальные ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Степень и динамика использования природных ресурсов. Природные ресурсы России.

4. Научно-методологические основы геоэкологических исследований

Основные понятия и термины: ресурсосбережение, энергосбережение, рациональное использование ресурсов: охрана окружающей среды; охрана природы: природно-технические системы: экологически чистая разработка полезных ископаемых; геоэкологическая компонента в экосистемах природного и антропогенного характера.

Социальные, политические, экономические основы и нормативно-правовая база охраны геоэкологических компонент природно-технических систем, природных и антропогенных экосистем.

Научно - методологические основы охраны геосферы при добыче и переработке минерального сырья.

Система обеспечения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов в биотопах при добыче и переработке полезных ископаемых - геоэкологический аспект (правовая и нормативно-методическая база, органы экологической экспертизы, принципы ОВОС, экологическая сертификация проектов, технологий, изделий, конструкций, материалов и услуг).

Воздействие добычи и переработки полезных ископаемых на биотопы природных и антропогенных экосистем.

Влияние различных этапов освоения полезных ископаемых (изыскания, проектирование, бурение, строительство, эксплуатация, ликвидация производственных объектов) на основные геосферы. Реакция биотопов природных и антропогенных экосистем на вышеназванные воздействия.

5. Элементы геохимии техногенеза в районах воздействия предприятий

Распространенность химических элементов в оболочках земли. Ионы и неионные формы элементов. Понятие кларка и геохимического фона. Миграция элементов. Механическая и физико-химическая миграция. Окислительно-восстановительные процессы и условия возникновения геохимических барьеров. Общие закономерности водной миграции. Понятие загрязняющих веществ, типы загрязняющих веществ. Техногенная миграция с территорий производственных объектов горно-перерабатывающей промышленности. Геохимия техногенных ландшафтов.

Состав и строение воды. Растворимость солей. Виды классификации вод. Растворенные газы, главные ионы, биогенные и органические вещества, микро-

элементы. Обобщенные показатели состояния природных вод (рН, Eh, Сорг, ХПК, БПК₅, минерализация). Речные воды Химический состав речных вод и условия его формирования. Гидрохимический режим главных ионов, биогенных и органических веществ, их сезонная изменчивость. Сток растворенных и взвешенных форм веществ. Водоёмы и водотоки. Химический состав воды морей и пресных, солоноватых и соленых озёр. Источники поступления загрязняющих веществ с объектов горно-перерабатывающей промышленности и роль донных отложений в их аккумуляции. Внешняя и внутренняя нагрузка на водоёмы. Санитарно-гигиенические понятия и критерии качества природных вод (воды хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного использования). Оценки загрязнённости поверхностных вод. Показатели качества воды в пунктах водопользования. Процессы самоочищения и способность водных объектов к самоочищению.

Структура и состав атмосферы. Основные и антропогенные составляющие на объектах горно-перерабатывающей промышленности. Глобальный перенос и роль атмосферного воздуха в транспорте загрязняющих веществ. Аэрозоли, их происхождение, свойства и роль в атмосферных процессах. Влияние аэрозолей на климат. Методы изучения состава и состояния атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Атмосфера как фотохимическая система. Фотохимический смог. Роль углеводородов. Разрушение озонового слоя Земли. Формирование кислотных осадков. Экологические последствия выпадения кислотных осадков. Атмосферный углерод. Парниковый эффект. Глобальные изменения климата. Аэрозоли, их происхождение, свойства и роль в атмосферных процессах, влияние на климат, методы изучения.

Особенности почвенного слоя. Основные виды почв в России. Процессы биогеохимической трансформации веществ в почве.

6. Инженерные методы обеспечения охраны окружающей среды и составляющих ее геосфер при добыче и переработке полезных ископаемых

Гидросфера как один из определяющих элементов в глобальной экосистеме и как объект воздействия объектов горно-перерабатывающей промышленности: теоретические основы движения потоков вещества, энергии и информации в водной среде и взаимодействующих с ней других геосферах; системы, оборудование, приборы и методы изучения, оценки и контроля состояния, качества загрязнения водной среды (поверхностных и подземных вод); показатели качества воды для питьевого и хозяйственного водоснабжения; методы, процессы, технологии, оборудование, приборы, материалы для целей очистки воды и водных объектов в геоэкологических цепях; эвтрофикация и самоочищение водоёмов и рек; методическое, технологическое и материальное обеспечение экологического водоотведения; замкнутые системы водопользования; аэрационные, химические и биологические методы регулирования экологического состояния рек, водоёмов и подземных вод; взаимодействие геологической и гидросферной сред в условиях воздействия объектов при формировании и функционировании экосистем.

Атмосфера, как один из определяющих элементов биотопов в глобальной экосистеме: основные виды и параметры загрязнителей атмосферы; системы, приборы и методы контроля загрязнений воздушной среды; трансграничность

воздействий в атмосфере, миграция атмосферных загрязнений в гидросферу, литосферу и воздействия их на элементы биоценозов; аэродинамические закономерности транспорта и рассеивания загрязнителей в атмосфере; формирование систем взаимодействий воздушной и других геосфер.

Общие геоэкологические проблемы при добыче и переработке полезных ископаемых: геоэкология и разработка МПИ (основные виды и формы взаимодействия); геоэкология и инженерная геология; геоэкологические аспекты инициирования неблагоприятных процессов и явлений при добыче и переработке полезных ископаемых и основные геоэкологические принципы инженерной защиты при освоении месторождений полезных ископаемых, акваторий и подземного пространства: подтопление и дренирование территорий; суффозионно-неустойчивые, закарстованные грунты; селевые процессы; эрозионно-овражные явления; сейсмические процессы и явления подрабатывание территорий. Геоэкологическая оценка изменений в подземной гидросфере при строительстве: тепловые, химические, органолептические параметры подземных вод. Рекультивация отработанных карьеров минерального сырья, защита минерального сырья от истощения; комплексное использование минерального сырья и попутных материалов в аспекте экологической безопасности. Оценка геоэкологической применимости нетрадиционных и новых в, т.ч. полимерных материалов при использовании их в горном деле. Деградация вечной мерзлоты и негативные последствия ее проявления при добыче и переработке полезных ископаемых, локализации и ликвидации негативных последствий. Опустынивание, причины возникновения, методы предотвращения - локализации и ликвидации негативных последствий.

Горное дело и проблемы защиты почв (геоэкологический аспект); охрана геологической среды, ландшафт как функция взаимодействия глобальных геосфер; антропогенного воздействия на ландшафт; виды ландшафтов, их развития; принципы и методы рекультивации ландшафтов и их сбережение; рекреации и ландшафты во взаимодействиях; геологическая среда как база освоения территорий и подземного пространства; антропогенные воздействия, источники и время приложения их изменения, реакция геологической среды и почв; почвы и подстилающие грунты как элементы геологической среды при антропогенных воздействиях в процессе возведения, эксплуатации, ликвидации, реконструкции объектов добычи и переработки полезных ископаемых: оценка и характеристика измененных параметров геологической среды при строительстве; защита геологической среды от активных воздействий; геодинамические характеристики геологической среды при воздействиях объектов добычи и переработки полезных ископаемых.

Горное дело и управление обращением с отходами производства и потребления; в системах сбора, сортировки, удаления, транспорта, переработки, хранения, захоронения, утилизации отходов различного состава и условий формирования (газообразных, жидких, твердых, в том числе бытовых и промышленных, токсичных и нетоксичных); особенности подходов в горном деле при обращении с радиоактивными высокотоксичными отходами; строительные требования при выборе территорий для размещения полигонов по захоронению и складированию различных видов отходов производства и потребления; сана-

ция техногенно-загрязненных территорий; геоэкологический мониторинг при управлении обращением с отходами.

Геоэкологические аспекты вибрационных, электромагнитных, тепловых, шумовых и других воздействий при добыче и переработке полезных ископаемых; оценка интенсивности, реакций, последствий и т.п.

7. Геоэкологический мониторинг

Уровни экологического контроля: глобальный (межгосударственный), государственный, региональный, локальный. Задачи каждого уровня экологического контроля в выявлении критических и экстремальных ситуаций, факторов антропогенного воздействия на окружающую среду, оценке и прогнозе состояния объектов наблюдения, воздействием для регулирования взаимного влияния объектов техносферы, гидросферы, литосферы, атмосферы, биоты. Организация контроля за состоянием окружающей среды за рубежом. СКОПЭ.

Специфика ПЭК на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Управление по охране природы. Управление по тушению и профилактике терриконов и рекультивации земель, санитарно-профилактические лаборатории, их задачи в области экологического мониторинга на локальном и региональном уровнях. Контроль за состоянием окружающей природной среды в зоне влияния предприятий (загрязнение атмосферы, почвы и водоемов промышленными стоками, отходами и выбросами предприятий и объединений).

Цель средств экологического контроля в получении полной и оперативной информации. Контактные и неконтактные средства экологического контроля.

8. Количественные методы химического анализа объектов окружающей среды

Представительная проба и представительный отбор проб для оценки региона исследования. Временные факторы при отборе проб. Приготовление средней пробы. Консервация жидких, твердых и газообразных проб. Условия хранения консервированных проб. Подготовка проб к анализу. Химические, физические и физико-химические методы анализа. Оценка достоверности аналитических данных.

Методы контактного экологического контроля: газовой хроматографии, кондуктометрический, кулонометрический, потенциометрический, ионометрический, калориметрический, рефрактометрический, люминесцентный, термографический, титрования, механический. Средства контактного экологического контроля - пассивные и активные. Авиационный и космический мониторинг. Методы неконтактного экологического контроля атмосферы: лазерного (лидерного) зондирования; почвы: дистанционной индикации (фотосъемка, магнитные способы, гамма-съемка, гравитационная и электроразведка, радиолокация); вод: электромагнитный, поляризационный, радиояркий, радиолокационный, флуоресцентный, фотолюминесцентный; методы рефлексного контроля.

Аспирационные устройства, индикаторные трубки, хроматографы, фотометры, калориметры, ионометры, рН-метры, радиометры, полевые лаборатории.

Принцип действия различных пробоотборников и грунтоносов. Правильное использование приборов. Создание пробоотборников из подручных материалов.

9. Научные проблемы рационального недро- и землепользования, рекультивации, санации техногенно-загрязненных территорий, водных объектов, грунтовых толщ в районах воздействия предприятий

Объем добычи полезных ископаемых и нерудного сырья в настоящее время и в перспективе. Масштабы нарушений поверхности почвенного покрова, связанные с особенностями разработки недр. Важнейшие научные исследования по сокращению нарушаемых площадей и отрицательному влиянию их на окружающую среду.

Понятие о рекультивации и санации земель. Объекты и задачи рекультивации. Терминология. Площадь рекультивированных земель в России.

Этапы рекультивации земель: подготовительный, технический (горнотехнический), биологический. Основные направления и виды рекультивации земель.

Размещение и характер нарушенных земель по природным зонам страны. Классификация основных форм техногенного рельефа земной поверхности, нарушенных при добыче и переработке полезных ископаемых и нерудного сырья.

Рекультивация земель при разработке нерудного сырья. Характер естественного зарастания карьеров при различных поверхностных отложениях.

Рекультивация земель при разработке минерального сырья. Рекультивация загрязнённых территорий.

Образование выемок (карьеров) и отвалов при открытом способе добычи угля и руд с различным уклоном залегания пласта полезного ископаемого. Типы нарушенных земель. Селективная выемка вскрышных и вмещающих пород. Горнотехнический этап рекультивации.

Нарушение поверхности земной коры при подземной разработке полезных ископаемых и пути их предотвращения. Особенности засыпок просадок. Оставление целиков. Образование терриконов, их террасирование, использование пород терриконов при засыпке оврагов и в строительных целях. Озеленение отработанных терриконов.

Рекультивация нарушенных земель при добыче торфа. Особенности рекультивации торфоразработок при фрезерном способе, машиноформовочном способе и гидроспособе добычи торфа. Скорость самозарастания отработанных торфяников.

Биологический этап рекультивации. Мощность снимаемого плодородного слоя почвы с учетом структуры почвенного покрова и типа почв. Агрохимические показатели снимаемого слоя. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации (пригодные, малопригодные и непригодные) по инженерно-геологическим и агрохимическим показателям, по гранулометрическому составу.

Сельскохозяйственное направление рекультивации земель. Планировка поверхности. Этапы освоения подготовленных участков (мелиоративное и хозяйственное использование). Мелиоративные севообороты (использование растений в чистых и смешанных посевах). Особенности системы обработки. Сенокосно-пастбищное использование земель.

Лесное и лесохозяйственное направления рекультивации. Основные древесные и кустарниковые породы, используемые при рекультивации. Опыт рекультивации земель за рубежом и конкретных объектов в России.

Этапы естественного зарастания отвалов. Начальный процесс почвообразования. Классификация и диагностика почв, формирующихся на отвалах и нарушенных землях. Эрозионные процессы. Решение экологических проблем

Санация, основные приемы, методы и технологии в различных геоэкологических условиях.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель [Электронный ресурс] : учеб. / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с.

2. Денисов, В.В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с

3. Медведева, С.А. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]. : учебное пособие / С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 225 с.

4. Методика геоэкологических исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.Г.Ясовеев, Н.Л.Стреха и др.; Под ред. М.Г.Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.:Нов. знание, 2014 - 292с

5. М.А.Пашкевич. Геохимия окружающей среды : учеб. пособие / М.А.Пашкевич ; Нац. минер.-сырьевой ун-т "Горный". - СПб. : [Б. и.], 2014. - 113 с

6. Стурман, В.И. Геоэкология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Стурман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с.

7. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с.

8. Чудновский, С.М. Приборы и средства контроля за природной средой [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Чудновский, О.И. Лихачева. - Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 153 с

Дополнительная литература

1. Экологическое право : учебник / Б.В. Ерофеев. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 399 с.

2. Экологическое право: Учебник / О.И. Крассов. - 3-е изд., пересмотр. - М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 624 с..

3. «Экология» под ред. А.Д. Потапова, Ю.В Кононовича. Уч. Пособие. М.МГСУ 2000.

4. Потапов А.Д., Теличенко В.И., Кононович Ю.В., Богомолова Т.Г. «Экологические понятия и термины». М. МГСУ, 1999.

5. Кононович Ю.В., Потапов А.Д. Экологическое планирование градостроительной деятельности. М., МГСУ, 1998.
6. Акимов Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. М., 1994.
7. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: МГУ, 1994.
8. Будыко М.И. Глобальная экология. М.: Мысль, 1987.
9. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы и ее окружения. М.: Наука, 1987.
10. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: МГУ, 1990.
11. Одум Ю. Экология. М.: Мысль, 1987.
12. Прохоров Б.В. Введение в экологию человека. М.: МНЭПУ, 1995.
13. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. Кн. 2, 3. М.: Мир. 1995.
14. Реймерс Н.Ф. Экология. М.: Россия молодая, 1994.
15. Реймерс Н.Ф. Экологизация. М.. 1997.
16. Урсул А.Д. Введение в социальную экологию. Ч. 1,2. М.; Луганск, 1993.
17. Урсул А.Д. Переход России к устойчивому развитию. М.: Ноосфера, 1998.
18. Химические элементы в городских почвах[Электронный ресурс]: монография: Алексеенко, В.А., Алексеенко, А.В., Москва : Логос, 2014. - 312
19. Ананьев В.П., Потапов А.Д. «Основы геологии, минералогии, петрографии». М. Высшая школа, 1998.
20. Ананьев В.П., Потапов А.Д. «Инженерная геология». М. Высшая школа, 2000.
21. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. М.: Изд-во МГГУ, 2000.
22. М.А.Пашкевич, М.А.Куликова Экологический мониторинг : учеб. пособие /; Нац. минер.-сырьевой ун-т "Горный". - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 100 с
23. Пашкевич М.А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. СПб.: Изд-во СПГГИ, 2000.
24. Пашкевич М.А. Геохимия техногенеза. СПб.: СПГГИ (ТУ), 2004;
25. Петров Д.С. , Петрова Т.А.История природопользования. СПб.: СПГГИ (ТУ), 2010;
26. Фрумин Г.Т. Экологическая химия и экологическая токсикология. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2000.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Библиотеки

Библиотека Горного университета	www.spmi.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Библиотека Академии наук	www.rasl.ru
Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.viniti.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека	www.gpntb.ru
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	www.geology.pu.ru/library/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru

Специальные интернет-сайты

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9
Earth-Pages	www.Earth-Pages.com