

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНО

на заседании ученого совета
географического факультета
протокол № _____

« _____ » _____ 2014 г.

Докан географического
факультета, профессор
Географический
факультет В.З. Макаров
м.п.



ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ

по направлению 05.06.01 «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»

Саратов
2014 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Приём в аспирантуру по направлению 05.06.01 «Науки о Земле» на биологический, географический и геологический факультеты осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и Уставом Саратовского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского.

Программы вступительных экзаменов составлены на основе программ-минимума кандидатских экзаменов по соответствующим магистерским программам.

1.1. Цели вступительного экзамена

Вступительный экзамен преследует следующие цели:

- выявить знания поступающего в областях по предметным дисциплинам;
- оценить общий культурный и естественно-исторический кругозор абитуриента, его представления о структуре и характере взаимодействия природы и общества как в историческом прошлом, так и на современном этапе;
- оценить степень понимания абитуриентом прикладных проблем, стоящих перед человечеством на глобальном, региональном и локальном уровнях, путях их оптимизации и возможного решения.

Будущий аспирант должен продемонстрировать следующие знания, умения и навыки:

знать:

- опасные природные и техногенные явления, их влияние на различные отрасли народного хозяйства и человека;
- принципы и методы выполнения практических и тематических исследований по предметным отраслям;
- основные понятия и концепции общей экологии, геологии и ландшафтной географии;
- разницу между различными экологическим, геоэкологическим, ландшафтно-экологическими и прочими подходами;
- основные типы геомов планеты и специфику геоэкологических проблем глобального, регионального и местного уровней;
- негативные и позитивные эффекты и последствия различных видов природопользования в Поволжье;

уметь:

- объяснить причины и структуру глобальных круговоротов веществ и энергии в природе;
- проводить предметные прикладные исследования и объяснять их результаты;
- анализировать и прогнозировать опасные явления для различных отраслей народного хозяйства и степень их воздействия;

владеть:

- навыками понятийно-исследовательского аппарата применительно к предметным областям;
- навыками использования современной вычислительной техники и специализированными программными пакетами для сбора, хранения, моделирования, анализа и прогнозирования по предметным областям.

1.2. Критерии оценки вступительных экзаменов

Экзамены по предметным направлениям проходят в устной форме по билетам, на подготовку выделяется 15-20 минут времени. База экзаменационных вопросов условно делится на 2-4 части, охватывающие основные тематические разделы предметного направления подготовки. Экзаменационные билеты включают 3-4 вопроса из основных тематик.

Результат экзамена оценивается по пятибалльной системе. Если поступающий выполнил в целом менее 50% всех требований экзамена, он получает неудовлетворительную оценку.

Оценка «отлично» выставляется при условии, что на все вопросы экзаменационного билета даны полные и правильные ответы. При этом использовались источники не только из перечня основной, но и дополнительной литературы. В ответах на вопросы имеются структурно логические схемы, отражающие сущность процесса, явления или объекта и т.п. Есть ссылки на известных ученых, выдающиеся личности, которые занимались соответствующим вопросом, приводятся названия трудов, в которых они освещаются, по каждому из ответов сделаны обобщающие выводы.

Оценка «хорошо» выставляется при условии, что на все вопросы даны правильные ответы. В ответах на вопросы имеются структурно логические схемы, отражающие сущность процесса, явления или объекта и т.п. Есть ссылки на известных ученых, выдающиеся личности, которые занимались соответствующим вопросом, приводятся названия трудов, в которых они освещаются. При этом на один из них допускается не полный, но правильный ответ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии, что на все вопросы даны правильные ответы, однако в них имеются некоторые, несущественные неточности, в ответах не приводятся структурно-логические схемы, нет ссылок на известных ученых, выдающиеся личности, которые занимались соответствующим вопросом, не приведены названия их трудов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, когда даны правильные ответы менее чем на половину вопросов или же в половине из них имеются грубые ошибки, подтверждающие, что испытуемый не знает соответствующий предмет или отсутствует ответ на один из вопросов билета.

2. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

2.1. Раздел 1. «Экология»

Тема 1. Место экологии в системе научных знаний. Аутэкология, демэкология, синэкология. Экология – теоретическая основа охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Внутривидовые экологические подразделения: экотипы, экологические расы.

Тема 2. Классификация экологических факторов. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Тепло как экологический фактор. Стенотермные и эвритермные виды. Зависимость активности организмов от температуры, тепловой преферендум. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. Свет как экологический фактор. Световые кривые фотосинтеза. Экологические группы растений по отношению к свету. Растения короткого и длинного дня. Фотопериодизм и биологические ритмы животных. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптация ксерофилов к дефициту влаги. Биоиндикация. Экологические шкалы Раменского, Элленберга.

Тема 3. Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов. Определение понятия «популяция». Плотность и численность популяции. Половая структура популяции. Возрастная структура популяции. Скорость естественного роста популяции, кривые роста. Симбиотические отношения: мутуализм и комменсализм. Хищничество. Теория оптимального добывания пищи.

Тема 4. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Подходы и методы изучения экосистем. Структура экосистем. Видовое разнообразие. «Учение о биосфере» как закономерный этап развития наук о Земле. Истоки учения В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Определение понятия биосфера. Место человечества в эволюции биосферы. Современные методы исследования биосферы.

Основная литература

1. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. М., 1994.
2. Одум Ю. Экология. М., 1986.
3. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л., 1981.
4. Реймерс Н.Ф. Экология. Теория, Законы, правила, принципы и гипотезы. М., 1994.
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учебник. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 602 с.
6. Шилов И.А. Экология. – М., Высш. шк., 2000.
7. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи популяции и сообщества. М., 1989.

8. Болдырев В.А., Давиденко О.Н., Давиденко Т.Н. Экология и рациональное природопользование. Учебно-методическое пособие. – Саратов, 2009.

2.2. Раздел 2. «Общая и региональная геология»

1. Науки геологического цикла, изучающие состав, строение и историю развития Земли.
2. Геология и полезные ископаемые, геология и строительство инженерных сооружений. Экологические аспекты в геологии.
3. Геологические методы исследования Земли и их содержание.
4. Вселенная. Возможные пути дальнейшей эволюции Вселенной.
5. Форма, размеры, масса, плотность Земли. Рельеф поверхности Земли.
6. Внешние оболочки Земли: атмосфера, гидросфера, биосфера, ноосфера.
7. Внутреннее строение Земли и методы его изучения. Земная кора, литосфера и астеносфера; мантия; внешнее и внутреннее ядро.
8. Современные модели строения земной коры континентов и океанов.
9. Классификации горных пород и породообразующих минералов. Минералы и горные породы как полезные ископаемые.
10. Время в геологии. Возраст Земли. Геохронологические и стратиграфические подразделения и шкалы.
11. Физическое и химическое выветривание.
12. Коры выветривания, их типы и строение.
13. Разрушительная деятельность ветра (дефляция, коррозия), перенос и накопление эолового материала.
14. Типы пустынь. Главнейшие пустыни мира.
15. Плоскостной смыв и делювиальные отложения.
16. Типы речных долин, речные террасы и их типы.
17. Формы нахождения подземных вод в горных породах. Происхождение и типы подземных вод; их химический и газовый состав.
18. Карстовые процессы. Условия развития и формы карста.
19. Оползневые процессы. Типы оползней.
20. Роль подземных вод в образовании и разрушении месторождений полезных ископаемых.
21. Материковые и горные ледники, их классификация. Экзарация, транспортировка и аккумуляция материала ледниками.
22. Строение движущихся и отложенных морен.
23. Оледенения в истории Земли и причины их наступления.
24. Признаки моренных, флювиогляциальных, озерно-ледниковых отложений.
25. Криогенные процессы в областях развития многолетней мерзлоты (формы рельефа и типы геологических образований).
26. Общая характеристика газового и солевого состава вод Мирового океана, поверхностные и подводные течения, приливы и отливы, органический мир морей и океанов.

27. Рельеф дна Мирового океана.
28. Шельф, континентальный склон, подножие континентального склона, океанское ложе, подводные поднятия и глубоководные впадины, срединно-океанские хребты.
29. Срединно-океанские хребты, их строение и геодинамическая характеристика.
30. Представления о лавинной седиментации в океанах.
31. Диагенез осадков и его стадии. Обломочные, глинистые, органогенные, органогенно-хемогенные породы. Основы генетического анализа осадочных пород.
32. Горизонтальное, наклонное, складчатое залегание слоистых толщ. Несогласия и их типы. Складки и их элементы. Морфологические и генетические типы складок.
33. Структурные этажи. Горизонтальные и вертикальные движения. Современные, новейшие, древние тектонические движения.
34. Очаг, гипоцентр, эпицентр землетрясения. Типы сейсмических волн, образующихся при землетрясениях, методы их регистрации. Шкала интенсивности землетрясений.
35. Сейсмические области. Причины землетрясений. Долгосрочный и краткосрочный прогноз землетрясений.
36. Интрузивный и эффузивный магматизм. Типы магм.
37. Типы вулканических извержений. Продукты вулканических извержений. Вулканические пояса. Главнейшие вулканические формации.
38. Роль интрузивного магматизма в формировании земной коры. Связь магматизма с тектоническими движениями и тектоническими структурами.
39. Факторы метаморфизма. Типы метаморфизма. Региональный метаморфизм. Контактный метаморфизм (условия возникновения, характер преобразования пород, главные разновидности пород).
40. Процессы диафтореза, регрессивного метаморфизма, ультраметаморфизма. Важнейшие типы пород; геологических формаций и полезных ископаемых, связанных с метаморфическими процессами.
41. Тектоническое районирование и основные структурные элементы материков. Древние платформы, складчатые(подвижные) пояса. Области новейшей тектоно-магматической активизации. Тектонические карты Мира, Евразии, Европы, России.
42. Древние Восточно-Европейская и Сибирская платформы. Крупнейшие платформенные структуры: щиты и плиты.
43. Урало-Монгольский пояс как молодая платформа.
44. Тихоокеанский подвижный пояс.
45. Средиземноморский пояс.
46. Общие закономерности строения и история геологического развития Северной Евразии в докембрии, палеозое, мезозое и кайнозое.

Основная литература

1. Короновский Н.В., Якушева А.Ф. Основы геологии. М.:Изд-во Высш.шк., 1991.
2. Милановский Е.Е. Геология России и ближнего зарубежья (Северной Евразии). М.: Изд-во МГУ, 1996,
3. Михайлов А-Е. Структурная геология и геологическое картирование. М.: Недра, 1984.
4. Николаев Н. И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. М.: Недра, 1988.
5. Очерки региональной геологии. Объяснительная записка к геологической карте России и сопредельных государств (в границах бывшего СССР). Масштаб 1:5 000 000, СПб., Роскомнедра; ВСЕГЕИ, 1992.
6. Резанов НА. Эволюция представлений о земной коре. М.: Наука, 2002.

Дополнительная литература

1. Сорохтин О.Т., Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли. М.: Изд-во МГУ, 1991.
2. Хаин В.Е., М.Г. Ломизе Геотектоника с основами геодинамики. М.:Изд-во МГУ, 1995.
3. Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. М.: Изд-во МГУ, 1997г.
4. Хаин В.Е. Тектоника континентов и океанов. Изд-во "Научный мир",2001.
5. Якушева А.Ф., Хаин В. Е., Славин В. И. Общая геология. М.: Изд-во МГУ, 1988.

2.3. Раздел 3. «Палеонтология и стратиграфия»

Тема 1. Общие вопросы

Дайте характеристику объектам палеонтологии: эуфоссилии, ихнофоссилии и хемофоссилии. В чем содержание основных методов изучения фоссилий? Представьте содержание сравнительно-морфологического (начало XIX в. - 70-80-е годы XIX в.) и эволюционного этапов (В.О. Ковалевский, Л. Долло) палеонтологии.

Тема 2. Систематическая палеонтология

В чем суть естественной и формальной систематики? Таксономические единицы в палеонтологии. Систематика, таксономия и номенклатура в палеонтологии. Кодексы зоологической и ботанической номенклатуры, их основные нормы и правила. Главные особенности морфологии, систематики и филогении основных групп растений и животных. Морфология представителей групп (по направлению исследований): в частности: тип иглокожие (Echinodermata). Морфология представителей групп (по направлению исследований): в частности - тип моллюски (Mollusca):

Тема 3. Филогенетическая палеонтология

Биогенетический закон (соотношение между онтогенезом и филогенезом). Примеры по группе исследований. Охарактеризуйте основные направления эволюционного процесса. Олигомеризация, полимеризация и компенсация. Прерывистое равновесие (С. Гулд) и прерывистый градуализм. Монофилия, полифилия и парафилия Дивергенция, конвергенция, параллелизм. Необратимость эволюции. Направления эволюционного процесса. Биологический прогресс Филетический градуализм Ч. Дарвина.

Тема 4. Палеоэкология

Палеоэкология: (аутопалеоэкология). Палеоэкология (синпалеоэкология). Тафономия и акутопалеонтология. Классификации типов захоронения морских беспозвоночных и континентальных позвоночных. Морфология и особенности формирования следов жизнедеятельности морских и наземных животных.

Тема 5. Палеобиогеография

Факторы, контролирующие географическое распространение организмов. Принципы палеобиогеографического районирования (ареало-генетический, исторический и др.). Категории палеозоохорий. Характеристика тетических и бореальных фаун. Эволюция биоты. Массовые вымирания и биотические кризисы как имманентная черта эволюции биоты.

Тема 6. Прикладная палеонтология

Эволюция органического мира как основа относительной геохронологии. Значение палеонтологии для палеогеографических реконструкций, фациального анализа. Использование данных палеонтологии для восстановления палеоклимата. Количественный анализ комплексов ископаемых организмов с целью реконструкции отдельных параметров окружающей среды.

Тема 7. Стратиграфия

Объекты стратиграфии. Роль стратиграфии как основы для реконструкции геологической истории. Принципы стратиграфии Методы расчленения и корреляции. Литолого - седиментационные методы. Геохимические методы. Геофизические методы. Магнитостратиграфия. Палеонтологические методы. Критерии и методы выделения биостратиграфических подразделений. Зоны, их основные типы. Границы стратонив. Понятие стратиграфической границы. Стратиграфические шкалы и их подразделения.

Основная литература

1. Архангельский М.С., Иванов А.В. Введение в палеогеографию с элементами палеоэкологии. – М.: Издательский дом «Камертно», 2013. – 216 с.
2. Ковалев С.Г. Основы исторической геологии. Уфа, 2010. 64 с.
3. Прозоровский В.А. Общая стратиграфия. М.: Издательство Академия, 2010 – 208 с.

Дополнительная литература:

1. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б., Обручева О.П. Общая палеонтология. М.: МГУ, 1989.
2. Герасимов И.П., Величков А.А. Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет. М.: МГУ, 1989.
3. Очев В.Г. Еще не пришли динозавры. Саратов: Издательство Научная книга, 2000.

2.4. Раздел 4. «Гидрогеология»

Тема 1. Понятие о месторождениях подземных вод. Главные особенности подземных вод как полезного ископаемого. Определение понятия о месторождениях подземных вод (МПВ). Классификация МПВ.

Тема 2. Характеристика основных генетических типов месторождений подземных вод. Месторождения подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственного водоснабжения. Основные особенности МПВ, пригодных для технического водоснабжения. Критерии отнесения минеральных подземных вод к промышленным. Основные генетические типы месторождений промышленных подземных вод. Особенности разработки промышленных подземных вод с поддержанием пластового давления. Месторождения энергетических (термальных) подземных вод. Теплоэнергетические показатели термальных подземных вод. Основные провинции минеральных лечебных вод России. Основные типы месторождений лечебных подземных вод.

Тема 3. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. Понятие о запасах и ресурсах подземных вод. Общие запасы подземных вод. Гравитационные и упругие запасы подземных вод. Общие ресурсы подземных вод. Естественные запасы и ресурсы, искусственные запасы и ресурсы. Привлекаемые ресурсы подземных вод. Понятие об эксплуатационных запасах подземных вод. Классификация эксплуатационных запасов подземных вод. Источники формирования эксплуатационных запасов подземных вод. Основные принципы оценки эксплуатационных запасов подземных вод. Методы оценки. Общие принципы схематизации природной обстановки и выбора расчетных схем. Методы схематизации, применяемые при оценке эксплуатационных запасов. Оценка эксплуатационных запасов гидродинамическими методами. Оценка эксплуатационных запасов гидравлическим методом. Балансовые методы оценки эксплуатационных запасов. Особенности оценки эксплуатационных запасов промышленных подземных вод. Особенности оценки эксплуатационных запасов подземных вод в условиях их искусственного пополнения. Методика проведения оценки эксплуатационных запасов подземных вод. Обоснование выбора метода оценки эксплуатационных запасов. Проблема выбора расчетных параметров. Комплексование методов оценки эксплуатационных запасов.

Тема 4. Оценка качества и санитарного состояния подземных вод. Требования, предъявляемые к качеству и санитарному состоянию подземных вод

различного целевого назначения. Виды и источники загрязнения подземных вод. Проблема самоочищения подземных вод. Схема поршневого вытеснения и ее использование для прогноза изменения качества подземных вод. Расчет подтягивания к водозабору контура некондиционных вод. Расчет качества подземных по формулам смешения. Учет явлений гидродисперсии. Использование математического моделирования для прогноза изменения качества подземных вод. Понятие о зонах санитарной охраны. Общие принципы выделения зон санитарной охраны. Методы расчета зон санитарной охраны.

Тема 5. Общие вопросы методики поисков и разведки МПВ. Стадии гидрогеологических исследований и задачи, решаемые на них. Связь стадий с этапами проектирования водозаборов подземных вод. Связь стадий гидрогеологических исследований с категориями эксплуатационных запасов подземных вод. Соотношение стадий исследования и лицензий на право недропользования. Состав исследований, применяемых при поисках и разведке МПВ. Требования к степени изученности и разведанности для различных категорий эксплуатационных запасов подземных вод. Основные принципы проведения поисково-разведочных работ: принцип обратной связи, принцип максимума информации, принцип адаптаций. Обоснование состава, видов и объемов гидрогеологических исследований. Обоснование площади, глубины исследований, пространственного размещения точек опробования. Проблема комплексирования опытных работ. Оптимизация поисково-разведочных работ.

Тема 6. Методика проведения отдельных видов исследований, применяемых при поисках и разведке. Задачи гидрогеологической съемки. Масштабы съемки. Номенклатура гидрогеологических карт. Методика проведения гидрогеологической съемки. Особенности гидрогеологической съемки закрытых территорий. Методика составления гидрогеологических карт. Обоснование способа бурения гидрогеологических скважин. Выбор конструкции опытных и наблюдательных скважин. Подбор фильтров скважин. Проведение гидрогеологических исследований в процессе бурения. Подготовка опытных и наблюдательных скважин (прокачка, чистка, разглинизация и пр.) для фильтрационных исследований. Виды горных работ, выполняемых при поисках и разведке МПВ. Задачи решаемые геофизическими методами. Гидрогеофизические работы. Площадные геофизические работы, применяемые при поисках МПВ. Каротажные исследования при разведке МПВ. Виды опытно-фильтрационных работ, применяемых при поисках и разведке МПВ. Постановка и проведение опытных откачек. Оценка необходимого числа наблюдательных скважин. Расположение скважин в слоистых водоносных системах. Использование экспресс-опытов для тарировки скважин. Методика интерпретации ОФР. Повышение информативности ОФР путем комплексирования их с геофизическими и миграционными работами. Понятие о режиме подземных вод. Главные режимобразующие факторы. Типы режимов подземных вод. Постановка и проведение режимных наблюдений. Требования к сети наблюдательных скважин.

Оценка гидрогеологических параметров по результатам режимных наблюдений. Особенности режимных наблюдений при изучении возможности изменения качества и санитарного состояния подземных вод. Мониторинг геологической среды и подземных вод. Соотношение режимных наблюдений при поисках и разведке МПВ с мониторингом подземных вод. Лабораторные работы, выполняемые при поисках и разведке МПВ.

Тема 7. Проведение поисково-разведочных работ на основных генетических типах МПВ. Примеры проведения поисково-разведочных работ на МПВ, пригодных для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения. Особенности проведения поисково-разведочных работ на минеральные воды. Расчет минимальных концентраций промышленных подземных вод.

Тема 8. Утверждение эксплуатационных запасов и охрана подземных вод. Положение о Государственной и Территориальных Комиссиях по запасам полезных ископаемых. Требования ГКЗ к степени разведанности и изученности месторождений подземных вод. Порядок утверждения эксплуатационных запасов подземных вод. Основные мероприятия по охране подземных вод при поисках и разведке МПВ.

Основная литература

1. Антонов В.В. Поиски и разведка месторождений подземных вод. Учебное пособие. Л., изд. ЛГИ, 1983.
2. Антонов В.В. Практикум по оценке эксплуатационных запасов подземных вод. Л., изд. ЛГИ, 1985.
3. Антонов В.В. Поиски и разведка подземных вод. Учебное пособие. СПб, 2006.

Дополнительная литература

1. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., Недра, 1970.
2. Боровский Б.В., Хордикайнен М.А., Язвин Л.С. Разведка и оценка эксплуатационных запасов месторождений подземных вод в трещинно-карстовых пластах. М., Недра, 1976.
4. Плотников Н.И. Поиски и разведка месторождений пресных подземных вод. М., Недра, 1984.
5. Основы гидрогеологии / Под ред. Пиннекера Е.В. В 6 т. Новосибирск, Наука, 1980-1984.
6. Гавич И.К., Лучшева А.А., Семенова-Ерофеева С.М. Сборник задач по общей гидрогеологии. М.: Недра, 1985.
7. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология. Л.: Недра, 1988.
8. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология. М.: Недра, 1996.

9. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. М.: Недра, 1988.
10. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика. М.: Изд-во МГУ, 1995.
11. Мироненко В.А. Динамика подземных вод. М.: Изд-во МГГУ, 1996.

2.5. Раздел 5. «Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Тема 1. Геохимия

Определение геохимии как науки о распространенности и закономерностях миграции, концентрации и рассеяния химических элементов. Объекты исследования геохимии, Геохимические системы и геохимические процессы.

Основные разделы геохимии и их достижения: космогеохимия, биогеохимия, термобарогеохимия, геохимия отдельных элементов и изотопов, физико-химия природных процессов, региональная геохимия и др. Развитие геохимических знаний. Исторические предпосылки возникновения геохимии. Работы Ф.Кларка, В.И.Вернадского, В.М.Гольдшмита, А.Е.Ферсмана, А.П.Виноградова. Роль геохимии в выявлении минеральных ресурсов, охране окружающей среды, Современные задачи геохимии.

Химико-аналитические, физико-химические методы исследований в геохимии, Роль экспериментальных методов. Геохимические модели.

Представление о строении электронных оболочек атомов. Валентность, кислотно-основные, окислительно-восстановительные свойства химических элементов. Зависимость свойств химических элементов от строения их электронных оболочек. Радиоактивные и стабильные элементы. Изотопы, изобары, изотоны. Фракционирование стабильных легких элементов в геохимических процессах. Распространенность легких и тяжелых элементов. Дефицитные и избыточные элементы. Геохимические классификации химических элементов А.Е.Ферсмана, В.И.Вернадского, В.М.Гольдшмидта, А.Н.Заварицкого.

Роль ионного состояния вещества в геохимических системах. Потенциал ионизации и потенциал возбуждения. Ионные и атомные радиусы. Катионогенные и анионогенные элементы. Поляризация атомов и ионов. Химический характер элементов в зависимости от отношения валентности к радиусу иона. Электростриктность атомов, Сродство химических элементов к кислороду, сере.

Явление изоморфизма атомов и ионов в кристаллах. Основные типы изоморфизма.. Изоморфизм и ассоциации химических элементов в природе. Изоморфные ряды химических элементов. Влияние физико-химических условий на образование изоморфных смесей. Энергетический аспект изоморфизма. Характерные изоморфные замещения в минералах, слагающих земную кору. Изоморфная емкость минералов.

Формы нахождения химических элементов в геохимических системах. Факторы миграции по А.Е.Ферсману (внутренние, внешние, экстенсивные, интенсивные). Внутренние факторы миграции химических элементов. Использование потенциала Картледжа, Эков А.Е.Ферсмана для оценки

миграционных способностей элементов. Роль радиусов ионов, гравитационных и радиоактивных свойств элементов в миграции.

Внешние факторы миграции: термодинамические функции состояния (внутренняя энергия, энтропия, изобарно-изотермический потенциала, геохимическая интерпретация некоторых законов термодинамики: закона Гесса, Оствальда, принципа Ле-Шателье, правила фаз Гиббса). Роль водородного и кислородного потенциала в миграции химических элементов. Eh и pH природных сред. Коллоидная форма миграции химических элементов. Гидрозоли и гидрогели. Коагуляция коллоидов и ее причины. Адсорбция и абсорбция химических элементов коллоидами. Метаколлоиды. Геохимическая роль коллоидов.

Формы и механизм переноса химических элементов в процессах их миграции. Диффузия и конвекция (инфильтрация) Ведущие, второстепенные, инертные и вполне подвижные элементы геохимических систем. Роль отношений химических элементов в анализе интенсивности их миграции.

Геохимические барьеры. Типы геохимических барьеров: механические, физико-химические, биогенные, техногенные. Классификация физико-химических и техногенных геохимических барьеров. По А.И.Перельману. Условия рудоотложения на геохимических барьерах. Сорбционные барьеры. Катионный обмен. Геохимические барьеры в гипогенных и гипергенных геохимических системах (примеры).

Химический состав вещества солнечной системы, Солнца, Земли. Химический состав основных оболочек Земли. Источники энергии геохимических процессов. Породы верхней мантии, Полиморфизм силикатов и строение нижней мантии, ядра. Средний химический состав земной коры. Методы ее оценки. Работы Ф.Кларка, В.М.Гольдшмита, В.И.Вернадского, А.Е.Ферсмана, А.П.Виноградова, А.Б.Ронова и др. по определению среднего состава земной коры. Кларки и кларки концентраций химических элементов. Зависимость величин кларков химических элементов от их положения в периодической системе.

Причина и глубина зарождения магматических расплавов. Состав магмы. Условия ее кристаллизации. Механизм перераспределения вещества. Кристаллизационная, гравитационная дифференциация, ликвация. Роль летучих в магме. Магмафильные и магмафобные летучие компоненты, трансмагматические флюиды и флюидное расслоение расплавов. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в магме, методы их установления. Химические элементы, характерные для протокристаллизации и для конечных стадий магматического процесса. Когерентные и некогерентные элементы. Химические особенности основных серий вулканитов, их корреляционные тренды и тренды дифференциации. Пегматиты, условия их образования. Классификация, стадии процесса. Методические приемы установления стадийности и условий образования. Химические элементы, характерные для пегматитового процесса.

Определение понятия гидротерм. Современные гидротермы, их классификация, роль в петрогенезисе. Источники воды и вещества гидротерм.

Форма присутствия химических элементов в гидротермальных растворах. Способы отложения вещества, механизм массопереноса: диффузия и инфильтрация. Эволюция кислотности-щелочности гидротерм. Геохимические барьеры гидротермальных систем. Роль методов термобарогеохимии в установлении условий образования гидротермалитов. Особенности формирования гидротермальных метасоматитов в областях наземного вулканизма и в тафrogenных областях.

Различия процессов метаморфизма и катагенеза. Роль давления и температуры в процессах метаморфизма. Масштабы и механизм массопереноса при метаморфизме. Метасоматизм: ранняя щелочная, кислотная и поздняя щелочная стадии, метасоматиты, связанные по условиям образования с этими стадиями. Инертность и подвижность элементов при метаморфизме.

Распределение воды на Земле. Виды вод: океанические, поверхностные, подземные и др. Образование гидросферы. Вода как среда миграции химических элементов.

Современный океан. Состав его вод. Эволюция химического состава вод океана в геологической истории. Источники растворенного вещества океанических вод. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в океане. Взаимодействие океана с атмосферой, растворенные газы в океанической воде, их роль в процессах седиментогенеза. Сравнение состава океанических вод и вод континента. Геохимические барьеры в различных участках акваторий морских бассейнов.

Классификация процессов гипергенеза. Факторы миграции химических элементов при гипергенезе. Миграционные ряды химических элементов при гипергенезе по Б.Б.Полынову и А.И.Перельману. Потенциалзадающие компоненты гипергенеза. Зависимость минеральных парагенезисов химических осадков от соотношения кислородного и водородного потенциалов среды.

Геохимические фации седиментогенеза. Коры выветривания окислительного, глеевого и сульфидного ряда. Геохимические процессы в зоне окисления месторождений. Геохимические процессы в водоносных горизонтах окислительного, глеевого и сероводородного ряда.

Геохимические процессы в осолоняющихся бассейнах. Морской и континентальный галогенез. Возможности реконструкции галогенеза по результатам изучения включений в минералах. Эволюция галогенеза в истории земли. Роль галогенных толщ в геохимической истории осадочнопорodных бассейнов.

Геохимия диагенетических процессов без участия и при участии органического вещества. Потенциалзадающие компоненты диагенеза. Геохимия катагенетических процессов. Факторы и индикаторы катагенеза, закономерности перераспределения химических элементов при катагенезе.

Общие особенности биогенной миграции, кларки живого вещества. Биогенное минералообразование и породообразование. Роль фотосинтеза и

геохимическая история кислорода в атмосфере. Геохимические классификации химических элементов по условиям их миграции в биосфере.

Геохимические эпохи. Геохимические провинции. Главные эпохи накопления отдельных элементов в истории Земли.(железо, соли, карбонаты, кремнистые отложения). Элементы прикладной геохимии. Роль геохимических методов при поисках рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых. Методы литогеохимии, термобарогеохимии. Использование аддитивных, мультипликативных геохимических показателей. Человечество как геохимический фактор. Техногенная геохимия.

Тема 2. Геохимия окружающей среды

Геохимия – фундаментальная наука о Земле. Методология геохимии. Связь геохимии с другими науками. Геосферы Земли. Химический состав литосферы. Кларки. Основные и рассеянные химические элементы литосферы. Формы нахождения химических элементов в литосфере. Особенности распределения основных и рассеянных элементов. Геохимические классификации химических элементов.

Формы нахождения химических элементов в геохимических системах. Миграция химических элементов, виды миграции (механическая, физико-химическая, биологическая, техногенная). Факторы миграции химических элементов по А.Е.Ферсману (внутренние, внешние, экстенсивные, интенсивные). Внутренние факторы миграции химических элементов. Использование потенциала Картледжа, Эков А.Е.Ферсмана для оценки миграционных способностей элементов. Роль радиусов ионов, гравитационных и радиоактивных свойств элементов в миграции.

Внешние факторы миграции: термодинамические функции состояния (внутренняя энергия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал, геохимическая интерпретация некоторых законов термодинамики: закона Гесса, Оствальда, принципа Ле-Шателье, правила фаз Гиббса). Механическая миграция. Пути миграции. Физико-химическая миграция. Роль водородного и кислородного потенциала в миграции химических элементов. Eh и рН природных сред. Коллоидная миграция. Гидрозоли и гидрогели. Коагуляция коллоидов и ее причины. Сорбционные барьеры. Катионный обмен Адсорбция и абсорбция химических элементов коллоидами. Метаколлоиды. Геохимическая роль коллоидов.

Формы и механизм переноса химических элементов в процессах их миграции. Диффузия и конвекция (инфильтрация) Ведущие, второстепенные, инертные, вполне подвижные и типоморфные элементы геохимических систем. Роль отношений химических элементов в анализе интенсивности их миграции.

Геохимические барьеры. Типы геохимических барьеров: механические, физико-химические, биогенные, техногенные. Классификация физико-химических и техногенных геохимических барьеров по А.И.Перельману. Условия рудоотложения на геохимических барьерах. Геохимические барьеры в гипогенных и гипергенных геохимических системах.

Химический состав земной коры. Химический состав вещества солнечной системы, Солнца, Земли. Химический состав основных оболочек Земли. Источники энергии геохимических процессов. Породы верхней мантии, Полиморфизм силикатов и строение нижней мантии, ядра. Средний химический состав земной коры. Методы ее оценки. Работы Ф.Кларка, В.М.Гольдшмита, В.И.Вернадского, А.Е.Ферсмана, А.П.Виноградова, А.Б.Ронова и др. по определению среднего состава земной коры. Кларки и кларки концентраций химических элементов. Зависимость величин кларков химических элементов от их положения в периодической системе.

Атмосфера. Строение атмосферы. Химический состав атмосферы. Постоянные и переменные вещества в атмосфере. Растворенные газы, газы в земной коре. Аэрозоли, природные и антропогенные источники образования аэрозолей, процессы, протекающие в атмосфере.

Геохимия магматических процессов. Причина и глубина зарождения магматических расплавов. Состав магмы. Условия ее кристаллизации. Механизм перераспределения вещества. Кристаллизационная, гравитационная дифференциация, ликвация. Роль летучих в магме. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в магме, методы их установления. Химические элементы, характерные для протокристаллизации и для конечных стадий магматического процесса. Когерентные и некогерентные элементы. Пегматиты, условия их образования. Химические элементы, характерные для пегматитового процесса.

Геохимия гидротермальных систем. Определение понятия гидротерм. Источники воды и вещества гидротерм. Форма присутствия химических элементов в гидротермальных растворах. Способы отложения вещества, механизм массопереноса: диффузия и инфильтрация. Эволюция кислотности-щелочности гидротерм. Геохимические барьеры гидротермальных систем. Роль методов термобарогеохимии в установлении условий образования гидротермалитов.

Геохимия метаморфических процессов. Роль давления и температуры в процессах метаморфизма. Масштабы и механизм массопереноса при метаморфизме. Матасоматизм: ранняя щелочная, кислотная и поздняя щелочная стадии, метасоматиты, связанные по условиям образования с этими стадиями. Инертность и подвижность элементов при метаморфизме.

Геохимия гипергенеза. Классификация процессов гипергенеза. Факторы миграции химических элементов при гипергенезе. Миграционные ряды химических элементов при гипергенезе по Б.Б.Полынову и А.И.Перельману. Зависимость минеральных парагенезисов химических осадков от соотношения кислородного и водородного потенциалов среды. Образование кор выветривания. Зональность кор выветривания. Геохимические фации седиментогенеза. Коры выветривания окислительного, глеевого и сульфидного ряда. Геохимические процессы в зоне окисления месторождений. Геохимические процессы в водоносных горизонтах окислительного, глеевого и сероводородного ряда.

Распределение воды на Земле. Виды вод: океанические, поверхностные, подземные и др. Образование гидросферы. Вода как среда миграции химических элементов. Современный океан. Состав его вод. Эволюция химического состава вод океана в геологической истории. Источники растворенного вещества океанических вод. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в океане. Взаимодействие океана с атмосферой, растворенные газы в океанической воде, их роль в процессах седиментогенеза. Сравнение состава океанических вод и вод континента. Геохимические барьеры в различных участках акваторий морских бассейнов.

Геохимия живого вещества. Биосфера. Биологический круговорот атомов. Химический состав живого вещества. Химический состав золы. Участие металлов в процессах жизнедеятельности организмов. Коэффициент биологического поглощения. Общие особенности биогенной миграции, кларки живого вещества. Биогенное минералообразование и породообразование. Роль фотосинтеза и геохимическая история кислорода в атмосфере. Геохимические классификации химических элементов по условиям их миграции в биосфере. Почвы. Химический состав почв. Механизм образования почвы. Деятельность микроорганизмов в почве. Гумус и его химический состав. Минеральная часть почвы. Формы нахождения металлов в почве. Типы почв.

Геохимия диагенеза и катагенеза. Геохимия диагенетических процессов без участия и при участии органического вещества. Геохимия катагенетических процессов. Факторы и индикаторы катагенеза, градации катагенеза закономерности перераспределения химических элементов при катагенезе.

Геохимия галогенеза. Геохимические процессы в осолоняющихся бассейнах. Морской и континентальный галогенез. Эволюция галогенеза в истории земли. Роль галогенных толщ в геохимической истории осадочнопородных бассейнов.

Геохимические ландшафты. Элементарный ландшафт. Автономные ландшафты, сопряженные ландшафты. Основные типы ландшафтов и их геохимические формулы.

Региональная геохимия. Геохимические эпохи. Геохимические провинции. Главные эпохи накопления отдельных элементов в истории Земли (железо, соли, карбонаты, кремнистые отложения). Элементы прикладной геохимии. Роль геохимических методов при поисках рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых анализе процесса загрязнения окружающей среды. Методы литогеохимии, термобарогеохимии. Использование аддитивных, мультипликативных геохимических показателей. Человечество как геохимический фактор. Техногенная геохимия.

Геохимический мониторинг окружающей среды. Основные задачи мониторинга. Химические и физико-химические методы в мониторинге окружающей среды. Почвенный мониторинг, определение показателей: потеря гумуса, кислотно-основные свойства, засоление почвы, осолонцевание почвы, определение подвижных форм металлов в почве, загрязнение нефтепродуктами и

тяжелыми металлами. Методология геохимического исследования ландшафтов. Геохимическое районирование и картирование. Виды геохимических карт: гидрогеохимические, биогеохимические, ландшафтно-геохимические и т.д. Выявление техногенных геохимических аномалий.

Тема 3. Геология месторождений полезных ископаемых

Основные понятия и определения. Металлические, неметаллические и горючие полезные ископаемые. Краткая история учения о геологии полезных ископаемых.

Строение и состав месторождений полезных ископаемых. Площади распространения (провинции, области, районы, поля). Морфология тел полезных ископаемых. Минеральный и химический состав. Текстуры и структуры. Этапы и стадии формирования.

Общие геологические условия образования. Генетическое подразделение на серии, группы, классы, формации. Месторождения океанов, платформ и переходных зон. Месторождения геосинклиналей (распределение месторождений по стадиям геосинклинального развития, типам геосинклиналей и их тектоническим зонам). Месторождения платформ (нижний ярус, верхний ярус, зоны активизации). Магматизм горячих точек, внутриконтинентальное рифтообразование. Спрединг и субдукция океанического дна. Столкновение в системе континент-континент и континент-островная дуга. Скучивание океанической коры.

Периодичность формирования месторождений полезных ископаемых в истории развития земной коры. Длительность и глубины формирования месторождений полезных ископаемых. Источники минерального вещества. Способы отложения.

Магматические месторождения. Практическое значение, состав, строение, физико-химические условия образования. Геологические условия образования. Ликвационные месторождения сульфидных медно-никелевых руд в интрузивных и вулканогенных (коматиитовых) комплексах. Ранне- и позднемагматические месторождения алмазов, хромитов, платиноидов, титаномагнетитов, апатитов и руд редких элементов.

Карбонатитовые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые карбонатитов (апатито-магнетитовые, пирохлоровые, флогопитовые, медные).

Пегматитовые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Гипотезы образования: магматогенно-гидротермальная, двухэтапная магматогенно-пневмолито-гидротермальная, метасоматическая и метаморфогенная. Геологические условия образования. Простые, перекристаллизованные, метасоматические замещенные, дисилицированные пегматиты; полезные ископаемые.

Альбититовые и грейзеновые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические и геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые альбититов и грейзенов. Особые типы альбититов.

Скарновые месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования. Гипотезы образования: инфильтрационно-диффузионная (Д.Коржинского) и стадийная (П.Пилипенко). Геологические условия образования. Подразделение и полезные ископаемые скарнов (месторождения железа, меди, кобальта, свинца, цинка, олова, вольфрама, молибдена, золота, урана, бора и др.).

Гидротермальные месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (источники воды, источники минерального вещества, модели возникновения - метеорная, морская, захороненных вод, метаморфическая, магматогенная), регенерированные месторождения, температура образования, давление при рудообразовании. Магматогенная модель: отделение гидротермальных растворов от магмы, физическая характеристика гидротермальных растворов от магмы, физическая характеристика гидротермальных растворов. Формы переноса минерального вещества, причины и способы его глубинной миграции. причины и способы отложения минерального вещества, парагенетические ассоциации метасоматитов. Геологические условия образования: связь с магматическими формациями, критерии и формы связи, глубина эрозионного среза, дайки и оруденение, зональность, изменение вмещающих пород, ореолы рассеяния, геологический возраст, геологические структуры, рудные столбы.

Классификация гидротермальных месторождений: плутоногенные, вулканогенные, колчеданные. Полезные ископаемые различных классов и их промышленное значение. Геологические условия образования (связь с магматизмом, изменение вмещающих пород, метаморфизм, геотектоническая позиция, геологическая структура). Месторождения руд цветных, редких, радиоактивных и благородных металлов; неметаллические полезные ископаемые.

Месторождения выветривания. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (агенты выветривания, миграция элементов, профили и зональность коры выветривания). Геологические условия образования (климат, состав коренных пород, геологические структуры, рельеф местности, гидрогеологический фактор). Остаточные месторождения силикатных никелевых руд, бурых железняков, магнетита, талька, марганца, бокситов, каолинов, барита и других полезных ископаемых; инфильтрационные месторождения урана, меди, железа, серы и других полезных ископаемых.

Поверхностные изменения месторождений полезных ископаемых. Химизм изменения. Зона окисления рудных месторождений (неизменяющиеся, меняющие минеральный состав без выноса металлов, меняющие минеральный состав с

выносом металлов, с привносом металлов). Зона вторичного обогащения рудных месторождений.

Осадочные месторождения. Практическое значение, состав, строение. Физико-химические условия образования (стадии седиментации, диагенеза и эпигенеза). Геологические условия образования (геологическая эволюция осадконакопления и формирования осадочных месторождений в истории земной коры, направленность и необратимость истории формирования, периодичность формирования, климат, тектоника, формации осадочных пород и месторождений). Россыпные месторождения. Практическое значение, состав, строение. Механизм образования (механизм образования россыпей элювия и делювия, перемещение обломочного материала рекой, износ обломков, механизм образования эоловых россыпей, перенос льдом). Геологические условия образования (связь с коренными породами, связь с фациями обломочных пород, геоморфологический режим, тектонические условия, климатические и гидрографические условия, геологический возраст). Россыпи элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные литоральные, гляциальные, эоловые и их полезные ископаемые (золото, платина, оловянный камень, вольфрамит, монацит, рутил, ильменит, алмаз и др.). Механические месторождения гравия, песка и глин. Химические месторождения солей, бора, бария, руд железа, марганца и алюминия, руд редких и цветных металлов. Биохимические месторождения фосфоритов, карбонатных и кремнистых пород, углей, горючих сланцев, нефти и газа.

Метаморфогенные месторождения. Практическое значение, состав, строение, физико-химические условия образования (температура, давление, роль воды, углекислоты и других агентов, метаморфические фации и полезные ископаемые). Геологические условия образования, возраст, особенности структуры. Регионально-метаморфизованные месторождения железа, марганца, золота, урана. Контактново-метаморфизованные месторождения железа, графита, корунда и наджака. Метаморфические месторождения амфибол-асбеста, кианита, силиманита, наджака, графита, граната, титана; альпийские жилы.

Геологические структуры месторождений полезных ископаемых. Дорудные структуры: складки, разломы, трещинные системы. Рудовмещающие структуры тел полезных ископаемых: согласные, секущих разломов, секущих трещин, плутоногенные, вулканогенные, комбинированные. Внутрорудные и послерудные структуры. Структуры рудных полей. Рудные провинции. Угольная провинция. Нефтегазоносные провинции. Карты закономерностей размещения полезных ископаемых и карты прогноза.

Тема 4. Основы физической геохимии

Предмет и методы: физико-химический анализ парагенезисов, физико-химические расчеты, экспериментальное и теоретическое моделирование - их содержание и назначение. Принцип дифференциальной подвижности компонентов.

Основные понятия термодинамики: параметры, компоненты, фазы, системы. Первое и второе начала термодинамики. Термодинамические потенциалы простых

систем. Условия равновесия термодинамических систем. Системы с вполне подвижными компонентами, их физический смысл. Термодинамические потенциалы систем с вполне подвижными компонентами.

Правила фаз Гиббса и Коржинского. Уравнение смещенного равновесия: вывод из него уравнений Клаузиуса - Клайперона, закона действующих масс и других термодинамических соотношений.

Типы и назначение диаграмм, применяемых в физико-химической петрологии. Методы графического изображения составов минералов и пород. Диаграммы состав-парагенезис. Понятие о парагенезисе и минеральной фации. Разделение компонентов при графическом анализе. Методы построения и анализ диаграмм состав-парагенезис. Примеры диаграмм состав-парагенезис.

Понятие о поверхности термодинамического потенциала и ее использование в графическом анализе. Типы и принтеры Т-Х диаграмм бинарных и тройных конденсированных систем: диаграммы с простой эвтектикой, с конгруэнтным и инконгруэнтным плавлением, диаграммы с неограниченной и ограниченной растворимостью твердых фаз. Приложение правила фаз. Влияние различных факторов на плавление минералов и строение диаграмм плавности. Диаграммы зависимости минерального состава и парагенезисов от интенсивных параметров: m_j - m_k , Т-Р, Eh-pH и т.д. Топология (структура) диаграмм, приложение правила фаз. Методы расчета и построения. Анализ диаграмм, их значение. Понятие о мультисистемах, расчет и построение многопучковых диаграмм состояния мультисистем. Диаграмма химических потенциалов mS_2 - mO_2 в тройной системе Fe-O-S. Диаграмма зависимости парагенезисов гранитоидов от химических потенциалов щелочей. Т-Р и другие диаграммы зависимости парагенезисов метаморфических и метасоматических пород.

Т-Р-Х диаграммы систем соль-летучий и силикат-летучий. Анализ их при помощи изотермических и изобарических сечений. Более сложные многокомпонентные системы (летучие-соль-силикат и др.). Анализ эволюции флюидно-магматических систем при помощи этих диаграмм. Режим компонентов и флюидно-магматическая дифференциация.

Назначение и главные типы расчетов. Зависимость термодинамических параметров от Т и Р и состава системы. III закон термодинамики. Зависимость теплоемкости и энтропии от температуры. Расчет констант равновесия реакций. Методы расчета различных типов диаграмм: Т-Р, Т-РН₂O, Т-РСО₂, aj-ak, Eh-pH и др. Представления о расчетных моделях равновесных систем.

Распределение компонентов между минералами как метод геотермобарометрии. Обоснование метода, экспериментальное и расчетное установление геотермометров и геобарометров, их примеры.

Межфазовое распределение компонентов во флюидно-магматических системах как генетический индикатор. Теоретическое, экспериментальное и расчетное обоснование метода. Примеры использования коэффициентов распределения в магматических системах.

Основные принципы термодинамики необратимых процессов. Уравнение скорости возрастания энтропии и уменьшения термодинамического потенциала. Стационарные состояния. Уравнения сопряженных потоков. Приложение к природным процессам: инфильтрационный и диффузионный метосоматоз, фильтрационный эффект, потоки в магматической камере.

Основная литература

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М., «Логос». 2000.
2. Дикарева Р. П. Введение в кристаллофизику. – М.: Изд-во Флинта, Наука/Интерпериодика МАИК, 2007. – 240 с.
3. Жариков В.А. Основы физико-химической петрологии. М., МГУ, 2006.
4. Потапов А., Аканьев В. П., Ананьев В. Основы геологии, минералогии и петрографии: Учебник для вузов - 3-е изд., перераб. и доп. - ("Для высших учебных заведений-Геология"). – М.: Высшая школа, 2008. – 400 с.
5. Розин К. М. Практическая кристаллография: учеб. для вузов. – М.: Изд-во МИСИС, 2005. – 488 с.
6. Ферсман А.Е. Геохимия. Т.1-5.
7. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. Москва. Изд-во «Геос». 2006. 608 с.
8. Ярошевский А.А. Проблемы современной геохимии. Новосибирск. НГУ. 2004.195 с.

Дополнительная литература

1. Авесаломова И.А. Геохимические показатели при изучении ландшафтов. - М.:Изд-во МГУ, 1987.
2. Алексеенко В.А. Введение в экологическую геохимию. Краснодар. КГТУ. 1994 (1 изд.), 1997 (2 изд.).
3. Барабанов В.Ф. Геохимия. М., 1985.
4. Барсуков В.Л., Григорян С.В., Овчинников Л.И. Геохимические методы поисков рудных месторождений. -М.:Наука, 1981
5. Беус. А.А.Геохимия литосферы. М., 1981.
6. Бородин Л.С. Петрохимия магматических серий. М., 1993.
7. Браунлоу О. Геохимия. М., 1983
8. Булах А.Г. Методы термодинамики в минералогии. Л., Недра, 1974.
9. Вернадский В.И. Очерки геохимии. Собр. Соч. в 6 томах. 1954.
10. Виноградов А.П. Введение в геохимию океана. М., 1967.
11. Войткевич.Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии. М, 1976
12. Вольфсон Ф.И., Дружинин А.В. Главнейшие типы рудных месторождений. М., Недра, 1982.
13. Гавриленко В.В. Экологическая минералогия и геохимия месторождений полезных ископаемых. Санкт_Петербург. 1993. 151 с.
14. Гаврусевич Б.А. Основы геохимии. М., 1969.

15. Гаррелс Р., Макензи Ф. Эволюция осадочных пород. М. «Мир». 1974. 273 с.
16. Годлевский М.Н. Методика построения физико-химических диаграмм. М., Недра, 1965.
17. Заварицкий А.Н., Соболев В.С. Физико-химические основы петрографии изверженных пород. М., Госгеолтехиздат, 1961.
18. Коржинский Д.С. Основы метасоматизма и метамагматизма. М., 1993.
19. Коржинский Д.С. Теоретические основы анализа парагенезисов минералов. М., Наука, 1973.
20. Лукашов К.Н., Лукашов В.К. Геохимия зоны гипергенеза. Минск, 1975.
21. Лутц Б.Г. Геохимия океанического и континентального магматизма. М., 1980.
22. Маракушев А.А. Периодическая система экстремальных состояний химических элементов. М., 1987.
23. Мейсон. Б. Основы геохимии. М., 1972.
24. Назаров А.Г. Эколого-ноосферный подход к биогеохимической цикличности/ Биогеохимический круговорот веществ в биосфере.-М.: Наука, 1987, с.5 - 14.
25. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. - М.: Высшая школы, 1975.
26. Перельман А.И. Биокосные системы Земли. -М.: Наука, 1977
27. Щербаков. А.В. Геохимия термальных вод. М., 1968.
28. Щербина В.В. Миграция химических элементов и процессы минералообразования. М., 1972. 352 с.
29. Рудные месторождения СССР. Т. 1-3. М., Недра, 1978.
30. Сауков А.А. Геохимия. М., 1975.
31. Синяков В.И. Геолого-промышленные типы рудных месторождений. С-Пб., Недра, 1994.
32. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. М., Недра, 1982.
33. Смирнов В.И. и др. Курс рудных месторождений. М., Недра, 1986.
34. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых Москва. Недра. 1985 с.
35. Старостин В.И., Игнатов П.А. Геология полезных ископаемых. М., МГУ, 1997.
36. Теодорович Г.И. Аутигенные минералы осадочных пород. М., 1958. 223 с.
37. Тугаринов. Общая геохимия. М., 1973.
38. Тимофеев П.П., Щербаков А.В., Ильин В.А. Энергетика осадочного процесса. Труды ГИН, вып. 418, 1989.

2.6. Раздел 6. «Геофизика, геофизические методы поиска полезных ископаемых»

Тема 1. Сейсморазведка

1. Сущность сейсморазведки и ее место в геолого-разведочном процессе. Продольные и поперечные волны и их скорости.
2. Геометрическая сейсмика. Принципы Гюйгенса- Френеля и Ферма. Закон Снеллиуса.

3. Распространение волн в поглощающей среде.
4. Отражение и прохождение плоских и сферических волн.
5. Головные и рефрагированные волны. Дифракция. Многократно-отраженные волны.
6. Зона малых скоростей.
7. Сейсмические источники на суше и акватории.
8. Методы полевой и скважинной сейсморазведки.
9. Голографы отраженных и преломленных волн от одной границы и в многослойной среде.
10. Сейсморегирующий канал и его параметры.
11. Линейные и телеметрические сейсмостанции для сухопутных и морских работ.
12. Системы полевых наблюдений.
13. Группирование источников и приемников.
14. Принципы обработки сейсморазведочных данных и ее основные процедуры.
15. Частотная фильтрация и деконволюция.
16. Двумерная фильтрация.
17. Скоростной анализ данных МОГТ.
18. Статические и кинематические поправки.
19. Сейсмическая миграция до и после суммирования.
20. Динамическая интерпретация. Амплитудная инверсия.

Тема 2. Гравиразведка

1. Измерения силы тяжести.
2. Гравитационный потенциал. Потенциал силы тяжести.
3. Редукция силы тяжести.
4. Прямая и обратная задачи гравиразведки.
5. Гравиметрическая съемка.
6. Методы изучения фигуры Земли.
7. Применение гравиразведки для изучения глубинного строения земной коры, верхней мантии, кристаллического фундамента, осадочной толщи.

Тема 3. Магниторазведка

1. Магнитное поле Земли.
2. Вариации магнитного поля.
3. Методы измерения элементов земного магнетизма.
4. Методика магниторазведочных работ.
5. Прямые и обратные задачи магниторазведки.
6. Магнитные свойства горных пород.
7. Качественный и количественный анализ магнитных полей.
8. Применение магниторазведки для решения геологических задач.

Тема 4. Электроразведка

1. Электромагнитные свойства горных пород.

2. Естественные и искусственные, постоянные и переменные поля, применяемые в электроразведке.
3. Аппаратура и оборудование для электроразведочных работ.
4. Электромагнитное зондирование.
5. Электромагнитное профилирование.
6. Скважинные методы электроразведки.
7. Прямые и обратные задачи электроразведки.
8. Интерпретация результатов электромагнитного зондирования и профилирования.
9. Применение электроразведки для решения геологических задач.

Тема 5. Методы геофизических исследований скважин

1. Виды геофизических работ, выполняемых в скважинах.
2. Физические основы методов ГИС.
3. Измерительные установки (зонды), аппаратура и оборудование для проведения ГИС.
4. Прямые и обратные задачи геофизических методов исследования скважин.
5. Особенности влияния скважины на показания методов ГИС.
6. Обработка и интерпретация каротажных диаграмм.
7. Применение данных каротажа при поисках, разведке и разработке месторождений жидких и твердых полезных ископаемых.
8. Методы контроля разработки месторождений.

Основная литература

1. Геофизика: учебник./ Под ред. В.К. Хмелевского. – 2-ое изд. – М.: КДУ, 2009.- 320с.
2. Воскресенский. Ю.Н. Полевая геофизика: Учеб. для вузов – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2010 – 479с.

Дополнительная литература

1. Конценебин Ю.П., Шигаев Ю.Г. Геофизика: Учебное пособие для студентов вузов геологических специальностей. Второе издание. Саратов: Изд - во УНЦ «Колледж», 2001. -162с.
3. Гурвич И.И., Боганик В.Н. Сейсмическая разведка. М.: Недра, 1986.
4. Бондарев В.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. В трех книгах. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006.
5. Серкеров С.А. Гравиразведка и магниторазведка. М.: Недра, 1999.
6. Якубовский И.И., Ренард И.В. Электроразведка. М.: Недра. 1991
7. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1987.

2.7. Раздел 7. «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых»

1. Земная кора и ее структура.

2. Относительная и абсолютная геохронология.
3. Основы концепции литосферных плит.
4. Метод актуализма в его значение в геологии.
5. Кора выветривания в ее формирование.
6. Плоскостной смыв. Размыв (эрозия). Овраги и их развитие.
7. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод (плоскостной и глубинный смыв).
8. Происхождение подземных вод и их геологическая деятельность.
9. Ледники и их типы, режимы, геологическая роль.
10. Геологические процессы районов вечной мерзлоты.
11. Геологические процессы, связанные с деятельностью моря.
12. Генетические типы континентальных отложений.
13. Генетические типы морских отложений.
14. Тектонические движения земной коры в методы их изучения.
15. Новейшие в современные тектонические движения земной коры.
16. Землетрясения.
17. Понятие о минералах. Основные классы минералов. Парагенетические минеральные ассоциации.
18. Распространенность химических элементов в оболочках Земли и их миграция в земной коре. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.
19. Магматические горные породы и характеристика их основных групп.
20. Характеристика метаморфических пород, породы регионального и локального метаморфизма
21. Понятия о месторождениях полезных ископаемых, их классификация по агрегатному состоянию, происхождению и промышленному использованию.
22. Магматизм и полезные ископаемые.
23. Метаморфизм и полезные ископаемые.
24. Ископаемые угли, их характеристика в происхождение. Основные угольные бассейны СНГ.
25. Горючие сланцы, их характеристика и происхождение. Основные месторождения в СНГ.
26. Сущность процессов осадко- и породообразования - литогенез (седиментогенез и диагенез).
27. Факторы, индикаторы и стадии катагенеза. Общие закономерности катагенеза пород и нефтегазоносность.
28. Классификация осадочных горных пород. Вещественный состав основных групп: обломочные, карбонатные, кремнистые, эвапориты и другие - как результат обстановки их формирования.
29. Механическая и химическая осадочная дифференциация.

30. Аллотигенные и аутигенные минералы и компоненты, их значение при палеогеографических реконструкциях (терригенно-минералогические провинции и геохимические фации).
31. Понятие "фация" и "формация". Объем и соотношение "фации" с генетическим типом и формацией. Понятие о циклитах.
32. Лавинная седиментация как модель формирования осадочно-породных бассейнов.
33. Эволюция структурного плана земной коры в течение фанерозоя.
34. Категории стратиграфических шкал и их характеристика.
35. Тектоническое районирование территории СНГ.
36. Структурно-вещественные комплексы осадочного чехла Восточно-Европейской и Западно-Сибирской платформ.
37. Нефть, ее состав и физико-химическая характеристика.
38. Углеводородные газы, их состав и физико-химическая характеристика.
39. Две концепции взглядов на происхождение нефти, их теоретическое и практическое значение при поисках месторождений.
40. Сущность теории осадочно-миграционного происхождения нефти, ее геологические и геохимические критерии.
41. Характеристика стадий катагенеза. Общие закономерности катагенеза пород и нефтегазоносности. Понятие о главной фазе и зоне нефте- и газообразования.
42. Гипотеза неорганического происхождения нефти. Основные доводы в ее пользу. Понятия о миграции флюидов в недрах земли. Первичная миграция углеводородов из материнских пород в коллекторы. Факторы первичной миграции.
43. Вторичная миграция углеводородов и ее классификация по И.О.Броду. Основные факторы миграции.
44. Направление и дальность вторичной миграции углеводородов. Время, скорость и длительность формирования месторождений.
45. Разрушение месторождений (физическое, химическое, биохимическое). Вторичные продукты нефти при ее окислении и испарении.
46. Горные породы - вместилища нефти и газа. Пористость и проницаемость пород. Коллекторы, их характеристика и типы.
47. Флюидоупоры, их свойства и характеристика.
48. Природные резервуары и ловушки. Классификация довушек и условия их формирования.
49. Залежи нефти и газа. Элементы и классификация залежей.
50. Термобарические условия пласта и их влияние на фазовое состояние углеводородных систем. Пластовое давление, АВПД и АНПД.
51. Месторождения нефти и газа. Общие черты и отличия месторождений платформ и геосинклиналей

52. Принципы нефтегеологического районирования. Понятие о нефтегазоносных провинциях и бассейнах.
53. Классификации нефтегазоносных бассейнов и провинций.
54. Нефтегазоносные провинции Восточно-Европейской и Сибирской платформ. Основные продуктивные комплексы и примеры месторождений.
55. Нефтегазоносные провинции Скифской и Туранской платформ. Основные продуктивные комплексы и примеры месторождений.
56. Нефтегазоносные провинции предгорных прогибов складчатых областей альпийского возраста.
57. Нефтегазоносные провинции Дальнего Востока.
58. Основные бассейны Западной Европы.
59. Основные бассейны Ближнего и Среднего Востока.
60. Нефтегазоносные бассейны Африки.
61. Нефтегазоносные бассейны Южной и Северной Америки.
62. Основные этапы и стадии поисково-разведочных работ на нефть и газ. Объекты, цель и решаемые задачи на каждой из стадий.
63. Основные критерии прогноза нефтегазоносности на региональном этапе геологоразведочных работ.
64. Основные группы методов исследований при поисково-разведочных работах на нефть и газ и решаемые ими геологические задачи.
65. Рациональные комплексы методов исследований на региональном этапе.
66. Рациональные комплексы методов исследований при выявлении и подготовке локальных объектов.
67. Критерии подготовленности локальных объектов к поисковому бурению, рациональные системы размещения поисковых скважин.
68. Особенности размещения скважин при разведке нефтяных, газовых, газонефтяных и газоконденсатных залежей. Методика разведки многопластовых месторождений.
69. Общая схема номенклатуры запасов нефти и газа, основные группы и категории запасов.
70. Геолого-экономическая эффективность поисково-разведочных работ на нефть и газ. Основные направления повышения их эффективности.
71. Охрана недр и окружающей среды при поисково-разведочном бурении.
72. Типы и назначение глубоких скважин и их место в комплексе поисково-разведочных и эксплуатационных работ на нефть и газ.
73. Общая схема проводки глубоких скважин при поисково-разведочных работах. Осложнения при бурении и методы борьбы с ними.
74. Типы буровых растворов, условия их применения при бурении скважин на нефть и газ.
75. Изучение физических полей Земли и их параметров. Значение этих параметров в нефтяной геологии.

76. Гравитационная разведка, ее определение и сущность, дифференциация горных пород по плотности и методы ее измерения.
77. Магнитная разведка, определение и сущность. Магнитные свойства горных пород.
78. Электрическая разведка, определение, сущность, электромагнитные свойства горных пород и классификация методов.
79. Сейсмическая разведка, физические основы сейсморазведки, сейсмические свойства горных пород и их зависимость от различных природных факторов.
80. Комплексирование геофизических методов при поисково-разведочных работах на нефть и газ.
81. Геофизические исследования скважин и решаемые ими геологические задачи.
82. Использование геологических, палеогеологических и геоморфологических материалов при проектировании разведочного и эксплуатационного бурения.
83. Применение геохимических критериев для оценки строения ловушек и залежей углеводородов.
84. Палеоструктурные, палеогеоморфологические, палеогеографические основы детализации строения ловушек углеводородов.
85. Промысловые методы исследования и их использование для уточнения строения залежей нефти и газа.

Основная литература

1. Ампилов Ю. П., Герт А. А. Экономическая геология. — М.: Геоинформмарк, 2006. — 329 с.
2. Старостин В. И., Игнатов П. А. Геология полезных ископаемых: Учебник для высшей школы. — М.: Академический проспект, 2004. — 512 с.
3. Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е.. Геология и геохимия нефти и газа. 2-е издание, М.: изд-во МГУ, 2004. 413 с.
4. Бека К., Высоцкий И. В. Геология нефти и газа. М.: Недра, 1976. 591 с.
5. Вассоевич Н.Б. Геохимия органического вещества и происхождение нефти. М.: Наука, 1986. 368 с.
6. Вассоевич Н.Б. Теория осадочно-миграционного происхождения нефти.. М.: Изв. АН СССР. Сер. Геол., №1, 1967. С. 137-142.
7. Высоцкий И. В. Геология природного газа. М.: Недра, 1979. 392 с.
8. Высоцкий И. В., Высоцкий В. И. Формирование нефтяных, газовых, конденсатогазовых месторождений. М.: 1986. 226 с.
9. Леворсен А.И. Геология нефти и газа М.: Мир, 1976. 486 с.
10. Неручев С.Г., Рогозина Е.А., Парпарова Г.М. и др. Нефтегазообразование в отложениях доманикового типа. /Под ред. С.Н.Неручева. М.: Недра 1986. 246 с.
11. Нефтегазоносные провинции СССР / Под ред. Семеновича В.В., Максимова С.П. М.: Недра, 1983. 271 с.

12. Оленин В.Б. Нефтегеологическое районирование по генетическому признаку, М.: Недра, 1977. 218 с.
13. Петров Ал.А. Углеводороды нефти. М.: Недра, 1984. 262 с.
14. Романкевич Е.А. Геохимия органического вещества в океане. М.: Недра, 1977. 256 с.
15. Семенович В.В. и др. Основы геологии горючих ископаемых. М.: Недра, 1987. 397 с.
16. Соболева Е.В., Гусева А.Н., Химия горючих ископаемых. М.: МГУ, 2010. 312 с
17. Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распространение нефти. М.: Мир, 1981. 501 с.
18. Успенский В.А. Введение в геохимию нефти. Л.: Недра, 1970. 309 с.
19. Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа. М.: Мир, 1982. 703 с.

Дополнительная литература

1. Авров Д. П. Геология полезных ископаемых // Геологический словарь — М.: Недра, 1978. т.1: А — М — 486 с.
2. Геологический словарь / Под ред. А. Н. Криштофовича. — М.: Гос. научно-тех. изд. лит. по геол. и охране недр, 1955. Т. 1: А — Л. — 402 с.
3. Вахромеев С. А. Месторождения полезных ископаемых. — М.: Госгеолтехиздат, 1961. — 463 с.
4. Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. — М.: Недра, 1967, 1976, 1982. — 668 с.

2.8. Раздел 8. «Метеорология, климатология и агрометеорология»

Тема 1. Физика атмосферы, океана и вод суши

1. Строение атмосферы. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха.
2. Уравнение статики. Интегралы уравнения статики. Геопотенциал.
3. Первое начало термодинамики. Сухо- и влажно- адиабатические процессы.
4. Тепловой режим деятельного слоя почвы и водоемов.
5. Фазовые переходы воды в атмосфере. Испарение конденсация. Водяной пар в атмосфере. Характеристики влажности воздуха.
6. Процессы облакообразования. Классификация облаков. Туманы. Условия образования и рассеивания.
7. Оптические явления в облаках, туманах и осадках (гало, венцы, радуга).
8. Электрическое поле атмосферы. Электрические явления в облаках и осадках.
9. Верхняя атмосфера: газовый состав, магнитное поле и радиационные пояса.
10. Изменение ветра с высотой в пограничном слое и в свободной атмосфере. Местные циркуляции.

11. Глобальное загрязнение атмосферы. Влияние метеоусловий на интенсивность загрязнения. Наблюдения за фоновым загрязнением воздуха.

Тема 2. Динамическая метеорология

1. Динамика свободной атмосферы. уравнение движения (из уравнения Навье-Стокса). Уравнение движения в декартовой системе координат. Геострофический и градиентный ветер. Уравнение притока тепла. Геострофическая адвекция.

2. Поверхности раздела в атмосфере. Стационарные поверхности раздела. Уравнение поверхности раздела. Фронтотенез и фронтолиз.

3. Циркуляция и вихрь. Связь вихря скорости с геопотенциалом. Анализ локального изменения геопотенциальных высот изобарической поверхности.

4. Волны в атмосфере. Крупномасштабные волны в атмосфере. Направление движения и скорость волн Россби.

5. Профиль ветра в приземном слое.

6. Энергетика атмосферы. Виды энергий частицы атмосферы. Теорема Дайнса.

Тема 3. Климатология

1. Климатическая обработка метеоинформации. Климатологические ряды, оценка их однородности. Основные климатические показатели. Косвенные методы расчета климатических характеристик.

2. Определение климата. Земная климатическая система. Внешние и внутренние факторы климатообразования.

3. Приток солнечной радиации на верхней границе атмосферы. Солярный климат.

4. Климатологическое значение ослабления солнечной радиации в атмосфере.

5. Закономерности географического распределения сезонных и годовых сумм радиационного баланса подстилающей поверхности.

6. Тепловой баланс системы "земля - атмосфера".

7. ОЦА. Структурные элементы ОЦА. Роль ОЦА в формировании климата.

8. Роль мирового океана в формировании климата.

9. Географические факторы климатообразования: широта места, высота над уровнем моря, орография, растительность, снежный покров.

10. Влагооборот в атмосфере. Характеристики структуры влаооборота. Полуэмперическая теория влагооборота. Влагооборот как климатообразующий фактор.

11. Климатические закономерности увлажнения суши.

12. Цель и задачи классификации климатов. Классификация климатов: В. Кеппена, Б.П. Алисова.

13. Закономерности образования и географического распределения осадков.

Тема 4. Гидродинамические прогнозы

1. Квазигеострофические модели гидродинамического прогноза. Граничные и начальные условия.

2. Прогностические модели, основанные на полных уравнениях. Полные уравнения в системе координат.

Тема 5. Синоптическая и авиационная метеорология, ОЦА и др.

1. Способы представления метеорологической информации, используемые в синоптическом анализе и прогнозе.

2. Поле атмосферного давления, особенности пространственного распределения давления. Центры действия атмосферы. Анализ локальных изменений давления с помощью уравнения тенденции. Эволюционные и трансформационные изменения давления.

3. Типы вертикальных движений воздуха и их роль в формировании облаков и осадков.

4. Поле ветра, распределение ветра в различных барических системах. Модели связи поля давления и поля ветра. Основные воздушные течения в системе общей циркуляции атмосферы.

5. Условия формирования воздушных масс. Классификация воздушных масс, условия погоды в различных воздушных массах.

6. Атмосферные фронты, их классификация. Облачные системы. Особенности распределения метеорологических величин в области фронтов.

7. Струйные течения. Особенности распределения вертикальных движений, облачности и озона в области струйных течений.

8. Общие сведения о циклонической деятельности. Географическая локализация очагов циклонической деятельности. Стадии развития фронтальных циклонов и антициклонов и условия погоды в них. Облачные системы фронтальных циклонов по космическим снимкам. Прогноз возникновения и эволюции циклонов и антициклонов. Признаки возникновения циклонов по космическим снимкам. Перемещение циклонов и антициклонов. Влияние орографии на возникновение, эволюцию и перемещение циклонов и антициклонов.

9. Тропические циклоны. Характеристика ветра, облачности и осадков в тропической зоне.

10. Типизация атмосферных процессов. Индексы циркуляции.

11. Дешифрирование космических снимков.

12. Основные требования к методам краткосрочного прогноза погоды. Классификация прогнозов.

13. Основные этапы разработки физико-статистических методов прогноза. Алгоритмы построения физико-статистических методов прогноза.

14. Метеорологическое обеспечение полетов. Виды авиационных прогнозов.

15. Понятие об атмосферной турбулентности. Масштабы турбулентных движений. Влияние турбулентности на полет.

16. Прогноз температуры воздуха у земли.

17. Прогноз тумана.

18. Прогноз конвективной облачности, ливней, гроз.
19. Анализ состояния погоды в заданном районе с использованием всего аэросиноптического материала и космических снимков.
20. Метеорологическое обеспечение сельского хозяйства. Специфика потребителей этой информации.
21. Виды и методы агрометеорологических прогнозов.
22. Загрязнение атмосферы. Влияние метеоусловий на интенсивность загрязнения.
23. Прогноз загрязнения атмосферы.
24. Активные воздействия на облака и туманы.
25. Влияние антропогенного воздействия на климат.

Тема 6. Агрометеорология и агроклиматология

1. Влияние агрометеорологических факторов на урожайность зерновых культур. Методы прогноза различной заблаговременности и урожайности зерновых культур.
2. Агроклиматическое районирование России и зарубежных стран.
3. Климат почвы в теплое и холодное время года и его влияние на сельскохозяйственные культуры.

Основная литература

1. Пряхина С.И., Скляр Ю.А., Левицкая Н.Г. Агрометеорологические прогнозы. (Расчеты, прогнозы, обоснования). Учеб.-метод. пособие к практическим занятиям студентов-метеорологов.- Саратов: ИЦ «Наука», 2010.-101 с.
2. Подрезов О.А., Подрезов А.О. Физическая метеорология. Учебник. Бишкек: Изд-во Кыргызского ун-та, 2008.- 245 с.
3. Подольская Э.Л. Механика жидкости и газа. Раздел «Геофизическая гидродинамика» Учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГГМУ, 2007.- 154 с.
4. Калинин Н.А. Динамическая метеорология. Пермь: Перм. кн. изд-во, 2009.- 256 с.
5. Переведенцев Ю.П. Теория климата: учебное пособие. Казань: Казан. гос. ун-т, 2009.- 504 с.
6. Грингоф Г.И., Пасечнюк А.Д. Агрометеорология и агрометеорологические наблюдения. Санкт-Петербург: Изд-во РГГМУ, 2005.- 551 с.
7. Ермакова Л.Н., Ермаков В.М. Агрометеорология: Учебное пособие. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2004.- 222 с.
8. Скляр Ю.А., Бричков Ю.И., Семенова Н.В. Радиационный баланс Земли. Введение в проблему. Изд-во Саратов. ун-та, 2009. – 188 с.
9. Скляр Ю.А., Фомина Н.В. К вопросу об оценке среднесуточных величин альбедо в высоких широтах. // Труды Всероссийской научной конференции с международным участием «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: Новые методы и технологии исследований». Том II. Климат,

- макроциркуляционные процессы и экология атмосферы. Социально-экономические и природные условия конкурентоспособности и позиционирования региона. Казань Издательство «Отечество». С. 195-199.
10. Скляр Ю.А., Фомина Н.В. Составляющие радиационного баланса Земли по материалам атласов NASA США. // Труды Всероссийской научной конференции с международным участием «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: Новые методы и технологии исследований». Том II. Климат, макроциркуляционные процессы и экология атмосферы. Социально-экономические и природные условия конкурентоспособности и позиционирования региона. Казань. Издательство «Отечество». С. 200-204.
 11. Скляр Ю.А., Фомина Н.В., Котума А.И., Семенова Н.В. Альbedo, поглощенная солнечная радиация и уходящая длинноволновая радиация по материалам атласов NASA США. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2009. Т.9. Вып. 1. С. 44-55.
 12. Скляр Ю.А., Фомина Н.В., Котума А.И., Семенова Н.В. Об особенностях определения среднесуточных величин альbedo в высоких широтах. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2009. Т.9. Вып. 1. С. 56-60.
 13. Скляр Ю.А., Воробьев В.А., Сахаров В.К., Фейгин В.М. Спутниковый измеритель коротковолновой отраженной радиации третьего поколения ИКОР-М. // Материалы VIII Всероссийской конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы, технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. 15-19 ноября 2010 г. Москва. ИКИ РАН. С.128-129.
 14. Скляр Ю.А., Воробьев В.А., Котума А.И., Семенова Н.В., Фомина Н.В., Червяков М.Ю., Фейгин В.М. Уходящая коротковолновая радиация и альbedo на верхней границе атмосферы по наблюдениям с ИСЗ «Метеоро-М» №1 // Материалы VIII Всероссийской конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Физические основы, методы, технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. 15-19 ноября 2010 г. Москва. ИКИ РАН. С.53-54
 15. Скляр Ю.А., Фейгин В.М., В.А.Воробьев, А.И.Котума, Н.В.Семенова, М.Ю.Червяков Первые результаты обработки со спутника «Метеор-М» №1. // Погода и климат: новые методы и технологии исследований (к 50-летию организации кафедры метеорологии и охраны атмосферы в Пермском государственном университете). Пермь: Изд-во Перм. Гос. Ун-та, 2010. С. 52-56.
 16. Переведенцев Ю.П. Теория климата: учебное пособие.- 2-е изд.- Казань: казан. Гос.ун-т, 2009.-504 с.

Дополнительная литература

1. Герман М.А. Спутниковая метеорология. Космические методы исследования в метеорологии. Л.: Гидрометеиздат, 1985.
2. Говердовский В.Ф. Космическая метеорология с основами астрономии. - СПб., 1995.
3. Мишев Д. Дистанционное исследование Земли из космоса. -М.: Мир., 1985.
4. Кмито А.А., Скляр Ю.А. Пиргелиометрия. -Л.: Гимиз., 1981.
5. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды./ Под ред. И.П. Ветлова и Н.Ф. Вельтишева. - Л.: Гидрометеиздат., 1982.
6. Воробьев В.И. Синоптическая метеорология. Л.: Гидрометеиздат, 1991.-616 с.
7. Дроздов О.А. и др. Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989.- 567 с.
8. Матвеев Л.Т. Основы общей метеорологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1976.
9. Кондратьев К.Я. Актинометрия.- Л.: Гидрометеиздат, 1965.
10. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем.- Л: Гидрометеиздат, 1980.
11. Хргиан А.Х. Физика атмосферы. Т.1 и 2. - Л.: Гидрометеиздат, 1978.
12. Хромов С.П. Основы синоптической метеорологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1978.
13. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. - Л.: Гидрометеиздат, 1978.- 200 с.
14. Чирков Ю.И. Агрометеорология.- Л.: Гидрометеиздат, 1986.-293 с.
15. Вериго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага и ее значение в сельскохозяйственном производстве. Л.: Гидрометеиздат, 1963.-288 с.

2.9. Раздел 9. «Геоинформатика»

Тема 1. Основные понятия информатики и геоинформатики

Предмет геоинформатики, ее связь с информатикой и другими науками, технологиями и производствами. Понятие ГИС, их структура и классификация. История развития ГИС. Уточнение понятия "информация" в применении к ГИС. Понятие информатизации. Закон Российской Федерации об информации, информатизации и защите информации. Информационные и геоинформационные технологии.

Тема 2. Основы картографии

Определение картографии, Основные свойства и определения географических изображений. Особенности других картографических изображений.

Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях, классификация проекций. Выбор проекций. Координатные сетки. Масштабы. Рамки, компоновка и ориентирование карт.

Картографические знаки, их дифференциация. Способы картографического изображения (значки, линейные знаки, изолинии, качественный фон,

локализованные диаграммы, точечный, ареалы, знаки движения, картодиаграммы, картограммы). Надписи на географических картах.

Картографическая генерализация. Сущность, факторы и виды генерализации.

Классификация географических карт. Типы географических карт. Географические атласы - определение, классификация, особенности.

Тема 3. Классификация источников исходных данных для ГИС.

Представление пространственных данных: структуры и форматы

Географические карты - важнейший источник формирования структур баз данных. Материалы дистанционного зондирования. Материалы полевых работ и наземных изысканий. Материалы государственной статистики. Данные гидрометеорологии, министерства охраны природных ресурсов и окружающей среды, земельных комитетов, управлений сельского хозяйства, агрохим центры. Монографическая литература, сборники, периодика.

Понятие о пространственных данных и об их формализованном представлении. Классификация по назначению использования и по средствам отображения в памяти ЭВМ. Метрическая и семантическая компоненты пространственных данных. Растровое и векторное представление метрической информации. Топологическое и нетопологическое векторное представление. Обменные и рабочие форматы данных: назначение и взаимосвязь. Проблема стандартизации обменных форматов. Классификация объектов предметной области. Распространенные форматы растровых изображений и их особенности (PCX, TIFF). Распространенные форматы векторных изображений и их особенности (DXF).

Тема 4. Ввод данных в ГИС

Технические средства ввода данных: дигитайзеры и сканеры. Их классификация, принципы функционирования, область применения, основные характеристики наиболее распространенных моделей устройств.

Растрезация, векторизация. Технология ввода данных с помощью дигитайзеров и сканеров, анализ преимуществ и недостатков каждой из указанных альтернативных технологий. GPS-технология и перспективы ее развития.

Обеспечение достоверности ввода графической информации, требования к подготовке картографического материала для ввода в ЭВМ, требования к технологической документации, уровню квалификации операторов ввода данных.

Тема 5. Обработка и отображение пространственных данных в ГИС

Общие аналитические операции с точечными, линейными и площадными объектами: операции переструктуризации данных, трансформация проекций и изменение систем координат, операции вычислительной геометрии, оверлейные операции, операции с рельефом, операции на графах и сетях, интерполяция точечных данных в поверхности. Моделирование в ГИС.

Вывод и визуализация данных. Технические средства: мониторы, графо построители, принтеры. Классификация, принципы функционирования, область

применения, основные характеристики наиболее распространенных моделей устройств. Стандартизация цветовых палитр, типов линий, шрифтов, систем условных обозначений с учетом особенностей используемых технических и стандартных программных средств. Интерфейс пользователя.

Тема 6. Организация создания геоинформационных систем и технологий

Стадии создания и этапы работ создания геоинформационных систем и технологий. Формирование требований к системе (обследование объекта и обоснование необходимости создания системы, формирование требований пользователя к системе, оформление отчета о выполненной работе и заявка на разработку системы).

Разработка концепции системы (изучение объекта, проведение необходимых научно-исследовательских работ, разработка вариантов концепции и выбор варианта, удовлетворяющего пользователя, оформление отчета).

Техническое задание (разработка и утверждение технического задания на систему).

Эскизный и технический проекты (разработка вариантов предварительных проектных решений по системе и ее частям - обсуждение и выбор наиболее перспективного из них, разработка проектных решений по системе и ее частям, разработка и оформление документации технического проекта на систему, заказ оборудования, разработка заданий на проектирование строительных и других связанных с созданием системы компонент),

Рабочая документация (разработка рабочей документации на систему и ее части, разработка или адаптация программ).

Ввод в действие (подготовка объекта к внедрению, подготовка персонала, комплектация программными и техническими средствами, информационными изделиями, строительно-монтажные и пуско-наладочные работы, проведение предварительных испытаний и опытной эксплуатации, проведение приемосдаточных испытаний).

Сопровождение системы (выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами, послегарантийное обслуживание).

Тема 7. Прикладные аспекты ГИС

Области применения ГИС. Управление ресурсами. Городское планирование и управление. Кадастры и использование земель. Мониторинг и прогноз развития. Коммерческие ГИС. Типы коммерческих ГИС. Обзор коммерческих ГИС. Справочные ГИС. Понятие "справочная ГИС". Обзор справочных ГИС. Методы построения справочных ГИС. Нормативно-правовые аспекты и ГИС. Развитие нормативно-правовой базы. Международная практика. Действующие нормативные акты. Порядок лицензирования.

Основная литература

1. Основы геоинформатики: Учеб. пособие для студ. вузов, (под ред. В.С. Тикунова). - М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 428 с.
2. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика: Учеб. для студентов вузов. М.: Изд. «Академия», 2005. — 380 с.
3. Тикунов В. С. Моделирование в картографии: Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2010.-405 с.

Дополнительная литература

1. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. 2-е изд. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1988, 252 с.
2. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. - М.: 1997, 64 с.
3. Берлянт А.М. Геоиконика. - М.: 1996, 208 с.
4. Коновалова Н.В., Капралов Е.Г Введение в ГИС: Учеб- пособие. М, 1997. 160 с.
5. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. - М., Геодезиздат, 1993. 213 с.
6. Лурье И.К. Геоинформатика. Учебные геоинформационные системы. -М.: Изд-во МГУ, 1997, 115 с.
7. Трофимов А.М., Панаскж М.В. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой. Казань, 1984 г.
8. Салищев К.А. Картография: Учеб. М.: Высш.шк., 1982. 272 с.
9. Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Автоматизация в тематической картографии.- М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1984.-112 с.
10. Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика - их взаимодействие / Под ред. В. А.Садовниченко. - М.: Изд-во МГУ, 1990, 153 с.
11. Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга, Изд-во Н.Бочкаревой, 1998. 252 с.

2.10. Раздел 10. «Геоэкология» (географические)

Тема 1. Теоретические и методологические основы геоэкологии.

1. Геоэкология – междисциплинарное направление. Место геоэкологии в системе научного знания.
2. История появления и развития геоэкологии. Геоэкология в широком и узком смыслах. Взаимосвязи геоэкологии, географии и геологии. Перспективы геоэкологии как науки.
3. Объект и предмет геоэкологии. Основные термины и понятия геоэкологии. Концепция геосистемы. Основные концептуальные модели в геоэкологии.
4. Геосистема и экосистема – общее и различное. Структура экосистемы и геосистемы. Примеры экосистем и геосистем. Гипотеза Геи. Классификация экосистем и геосистем.
5. Основные методы геоэкологии. Общенаучные и специализированные частные методы. Системный подход. Методы геоинформатики и дистанционное зондирование

6. Геоэкология и проблемы охраны окружающей среды.

Тема 2. Географическая оболочка и биосфера Земли. Её основные особенности.

1. Учение о географической оболочке, антропосфере, техносфере, ноосфере. Суть понятий. Трактровка биосферы В.И. Вернадским.

2. Границы биосферы и географической оболочки. Ландшафтная сфера и ландшафтный покров. .

3. Географическая оболочка - открытая система.

4. Происхождение Земли, ее основные параметры и форма.

5. Внутреннее строение Земли и ее модели.

6. Возраст Земли и методы его определения.

7. Магнитное поле Земли и его значение для земной жизни. .

8. Изменения радиационного и магнитного полей Земли, их влияние на развитие биосферы.

Тема 3. Эволюция географической оболочки

1. Основные представления о процессах развития Земли и земной коры.

2. Геологическая периодизация развития Земли.

3. Эволюция гидросферы и атмосферы Земли.

4. Проблема происхождения и развития жизни на Земле.

5. Концепция глобальной тектоники плит. Её сильные и слабые стороны.

Тема 4. Основы общей экологии

1. Основные экологические понятия и термины.

2. Трофические цепи.

3. Экологические факторы и их действие.

4. Диапазоны толерантности, лимитирующие факторы, экологическая ниша.

5. Основные законы и правила экологии.

Тема 5. Важнейшие процессы, протекающие в географической оболочке.

1. Фотосинтез, его основные стадии, роль в развитии биосферы.

2. Глобальные круговороты планеты – водный, циркуляции атмосферы, эрозионно-седиментационный, океанический

3. Механизм обеспечения самоочищения и устойчивости биосферы. Типы круговоротов наиболее важных биогенных элементов

4. Изменение глобальных биогеохимических циклов вещества (углерод, кислород, азот, фосфор и др.).

Тема 6. Проблемы природопользования и природные ресурсы.

1. Природопользование – междисциплинарное научное направление. Основные понятия и определения природопользования. Теоретические и прикладные разделы природопользования. Типы природопользования и их территориальные формы.

2. Особенности природопользования в основных геомах планеты: Арктике, тундре, тайге, широколиственных лесах, степях, пустынях и саваннах разного типа, в муссонных и влажно-тропических лесах, горных ландшафтах.

3. Водные ресурсы планеты. Роль воды в биосфере и жизни человека. Кризис водных ресурсов и пути его преодоления. Проблемы Волги.

4. Экологические функции лесов планеты. Парниковый эффект и его возможные последствия.

5. Почвенные ресурсы. Структура землепользования в мире, России. Антропогенная деградация почв. Проблемы опустынивания.

6. Методы мелиорации почв. Охрана почв и принципы адаптивного земледелия.

7. Земельные ресурсы, проблема продовольствия для населения Земли, соотношение земельных ресурсов и потребностей в продовольствии.

8. Минеральные ресурсы и геоэкологические аспекты поиска, добычи и переработки полезных ископаемых.

9. Геоэкологические аспекты урбанизации.

Тема 7. Загрязнение окружающей среды и методы борьбы с техногенным загрязнением.

1. Типы загрязнения. Классификация и общая характеристика загрязнений.

2. Научные основы определения допустимых концентраций загрязнителей в разных природных средах. Нормирование содержаний загрязнений.

3. Методы защиты окружающей среды. Технологические и организационно-технические методы защиты. Очистка выбросов в биосферу. Безотходные и малоотходные технологии.

4. Физическое загрязнение окружающей среды и его типы. Общая характеристика энергетических загрязнений. Тепловое загрязнение. Акустическое загрязнение.

5. Электромагнитное загрязнение. Радиационное загрязнение.

Тема 8. ОВОС и мониторинг природной среды. Концепция устойчивого развития.

1. Определение мониторинга природной среды. Цели и задачи мониторинга. Виды мониторинга. ОВОС – основные задачи и принципы. Стадии и этапы ОВОС.

2. Научные основы рационального природопользования и возможности перехода к устойчивому развитию.

3. Стратегия устойчивого развития, её достижения и проблемы. Геоэкологические индикаторы устойчивого развития.

Основная литература

1. Голубев Г.Н. Геоэкология: Учебник для студентов вузов / Г.Н. Голубев. – 2-е изд. Испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 288 с.
2. Авраменко И.М. Природопользование: Курс лекций для студентов вузов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. –128 с.

3. Социальная экология: учеб. пособие для студентов вузов / В.Р. Бганба. - М: Высш. шк., 2004. - 308 с.
4. Геоэкология: учебное пособие для вузов. Н.В.Короновский, Г.В.Брянцева, Н.Я.Ясаманов. М., Академия. 2011. -375 с.

Дополнительная литература

1. Вернадский В. И. Живое вещество и биосфера. М., 1994.
2. Одум Ю. Экология. М., 1986.
3. Реймерс Н.Ф. Экология. Теория, Законы, правила, принципы и гипотезы. М., 1994.
4. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. Л., 1981.
5. Розанов Б. Г. Основы учения об окружающей среде. М., 1984.
6. Небел Б. Наука об окружающей среде. М., 1993.
7. Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли. М., 1991.
8. Магницкий В.А. Внутреннее строение Земли. М., 1965.
9. Мишон В.М. Основы геофизики. Воронеж, 1993.
10. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й. За пределами роста'. М., 1994.

2.11. Раздел 11. «Геоэкология» (геологические)

Тема 1. Введение

Взаимосвязь использования природных ресурсов и природоохранной деятельности как основа интегрального курса «Геоэкология». Происхождение термина «геоэкология. Место геоэкологии в экологических науках.

Специфика объекта и предмета геоэкологии и природопользования как взаимосвязанных научных дисциплин. Географическими дисциплинами, прежде всего с физической географией, экономической географией, социальной и региональной экологией.

Концепции взаимоотношения человека, общества и природы и экологические функции геосфер. Основные концепции. Экологические функции геосфер. Влияние социально-экономических факторов на экологические функции геосфер

Тема 2. Экологические функции атмосферы

Возникновение и эволюция атмосферы. Роль атмосферы в природных процессах. Эколого-геологическая роль атмосферных процессов. Антропогенные изменения атмосферы. Парниковый эффект и нарушение озонового слоя. Асидификация атмосферы. Природные и социально-экономические последствия изменения глобального климата. Глобальные и локальные проблемы загрязнения воздушной среды.

Тема 3. Экологические функции гидросферы

Общие сведения о гидросфере Земли. Основные особенности Мирового океана. Экологические функции Мирового океана. Геологические воздействия и экологические последствия природных процессов в Мировом океане. Глобальные и

региональные экологические последствия в Мировом океане в результате антропогенной деятельности.

Общая характеристика гидросферы суши. Геологическая роль и неблагоприятные экологические процессы, обусловленные гидросферой суши. Экологические последствия антропогенного воздействия на гидросферу суши. Особенности загрязнения и изменения качества вод гидросферы суши. Процессы асидификации и эвтрофикации. Дефицит воды и управление водными ресурсами.

Тема 4. Экологические функции геологической среды

Строение Земли. Понятие о геологической среде. Экологические функции литосферы. Ресурные функции литосферы.

Неблагоприятные геодинамические процессы. Особенности геофизических и геохимических аномалий. Последствия антропогенного воздействия на геологическую среду.

Тема 5. Биосфера и экологические функции живого вещества

Основные особенности биосферы. Ее строение и развитие. Экологические функции живого вещества. Биологическое разнообразие и биоиндикация. Круговороты веществ в биосфере. Космическая радиация. Космогеологические процессы.

Тема 6. Геоэкологические аспекты природно-антропогенных систем

Численность населения как геологический фактор. Природные ресурсы и природно-ресурсный потенциал. Устойчивое развитие и рациональное природопользование. Доктрина устойчивого развития России. Геоэкологические особенности урбанизации.

Управление водными ресурсами. Управление геологической средой. Геоэкологические последствия сельскохозяйственного производства. Геоэкологические особенности энергетики. Геоэкологические последствия работы промышленности и транспорта.

Тема 7. Система взаимодействия человек - общество – природа

Рост численности населения, научно-технический прогресс и новые знания - постоянно действующие факторы развития ресурсопользования и формирования экологической обстановки.

Природные и антропогенные факторы в системе взаимодействия человек - общество - природа.

Природопользование в системе взаимодействия человек - общество - природа и его роль в глобальных процессах обмена веществ и энергии.

Противоречия в системе взаимодействия человек - общество - природа, обусловленные несбалансированностью масштабов ресурсопользования, природоохранной деятельности, финансовых и технических средств.

Тема 8. Географические основы геоэкологии

Понятие, становление, структура геоэкологии; геоэкологические исследования по направлениям: источник воздействия на окружающую среду - изменения в окружающей среде - последствия изменений.

Геоэкологическая ситуация, геохимические проблемы, определяющие степень остроты геоэкологических ситуаций, их география, связь с уровнем хозяйственной освоенности территории.

Природные факторы, влияющие на геоэкологические ситуации - тектонические движения, изменение состояния атмосферы, глобальное потепление климата. Взаимодействие мирового океана с атмосферой как фактор воздействия на глобальную экологическую обстановку.

Экологические проблемы мирового океана и прибрежных морей. Экологический аспект стихийных опасных явлений.

Антропогенное воздействие на формирование геоэкологических ситуаций. Человеческий труд как особый вид взаимодействия общества и природы. Общественное звено в глобальном круговороте веществ и энергии. Адаптация хозяйственной деятельности к природной среде.

Тема 9. Методы и принципы геоэкологических исследований

Возникновение и развитие геоэкологических исследований. Системный подход и системный анализ. Методы геоэкологических исследований. Геоинформатика и геоэкологическое картирование.

Тема 10. Географические основы природопользования

Понятие, становление, функциональная и территориальная структура природопользования, его связь со смежными научными дисциплинами: экономикой, ресурсоведением, экологией. Экстенсивный и интенсивный типы природопользования. Виды природопользования и их экологические проблемы:

Сельскохозяйственное природопользование - понятие, динамика, структура и продуктивность сельскохозяйственных земель; деградация земель - виды, степень, причины; рекультивация и повышение продуктивности земель - основа интенсификации сельскохозяйственного природопользования в России.

Лесопользование - понятие, динамика и география использования лесных ресурсов мира; соотношение сырьевой и биосферно - экологической функций лесных ресурсов Организация лесопользования в современной России, пути решения основной экологической проблемы.

Промышленно-урбанистическое природопользование. Загрязнение окружающей среды - главная экологическая проблема промышленно-урбанистического природопользования; динамика, структура и география выбросов, ее связь с уровнем экономического развития территории; выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, стоки загрязненных вод промышленности и жилищно-бытового хозяйства, твердые отходы, площади нарушенных несельскохозяйственной деятельностью земель.

Пути решения проблемы загрязнения окружающей среды в условиях преобладания промышленно-урбанистического типа природопользования в России.

Водопользование - вода как социокультурный феномен и возобновимый природный ресурс. Проблема нехватки чистой питьевой воды - главная экологическая проблема водопользования; понятие, динамика и структура водопотребления. Бассейновый принцип управления водными ресурсами в условиях их неравномерного распространения по территории континентов и стран. Пути решения экологических проблем водопользования в России.

Тема 11. Экологическая ситуация в России

Экологические проблемы России. Экологические нарушения на территории России. Выбросы парниковых газов и озоновый экран в России. Особенности глобального потепления на территории России и состояние озонового щита. Основные загрязнители атмосферного воздуха в России. Твердые и радиоактивные отходы.

Исходная позиция анализа экологической ситуации в России: неоднородность российского пространства - разные уровни антропогенного воздействия на природную среду - разное состояние природной среды с точки зрения конфликтности условий для жизнедеятельности людей - разные подходы к решению экологических проблем.

Показатели оценки уровня антропогенного воздействия, география геоэкологических ситуаций разной степени остроты и их экологические проблемы.

Возможный прогноз изменения геоэкологических ситуаций в районах активного антропогенного воздействия на природную среду.

Региональная экологическая политика - понятие, направления, связь с региональной экономической политикой и задачами страны в области ее экологической безопасности. Роль геоэкологического районирования в региональной экологической политике.

Основная литература

1. Бузмаков СЛ., Костарев СМ. Введение в экологический мониторинг. Уч. пособие. Пермь. Изд-во Пермского госуниверситета. 2009, 178 с.
2. Добровольский Г.В., Куст Г.С., Санаев В.Г. Почвы в биосфере и жизни человека. М. ФГБОУ ВПО МГУЛ. 2012, 584 с.
3. Зеркалов Д.В. Экологическая безопасность. Уч. пособие. К. Изд-во «Основа». 2009, 513 с.
4. Калинин В.М. Экологическая гидрология. Уч. пособие. Тюмень. Изд-во Тюменского госуниверситета. 2008, 148 с.
5. Каргополов Н.В. Геоэкология. Уч. пособие. М. РИЦ МГГУ им. Шолохова. 2010, 213 с.
6. Кочуров Б.И., Шишкина Д.Ю. и др. Геоэкологическое картографирование. Уч. пособие. М. ИЦ «Академия». 2009, 192 с.
7. Трофимов А.М., Рубцов В. А., Ермолаев О.П. Региональный геоэкологический анализ. Уч. пособие. Казань. Изд-во КГУ. 2009, 426 с.

8. Фрумин Г.Т. Геоэкология: реальность, наукообразные мифы, ошибки, заблуждения. Уч. пособие. СПб. РГГМУ. 2006, 121 с.
9. Чибисова Н.В. Техногенные системы и экологический риск. Калининград. РГУ им. И.Канта. 2007, 51 с.
11. Швыряев А.А., Меньшиков В.В. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе. Уч. пособие. М. Изд-во МГУ. 2004, 124с.

Дополнительная литература

1. Буров А.Н. Экология природопользования (учебное пособие). - М.: МИИГАиК, 2006.
2. Горшков СП. Концептуальные основы геоэкологии. Учебное пособие. М.: Желдориздат, 2001.
3. Демина Т. А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. Книга для дополнительного чтения учащимся. - М.: Аспект Пресс, 1995.
4. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032500 «География» - М.: Academia, 2003.
5. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. - Смоленск. Изд-во Смол. Гуманитарного ун-та, 1999.
6. Минц А.А. Экономическая оценка природных ресурсов. - М.: Мысль, 1972.
7. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика (Учебное пособие). Изд-во Рос. Ун-та Дружбы Народов, 2006.
8. Рунова Т.Г. Природопользование (учебное пособие). М.: ГИИФО, 2000.
9. Рунова Т.Г., И.Н. Волкова, Т.Г. Нефедова. Территориальная организация природопользования. М.: Наука, 1993.
10. Экологические основы природопользования. - М.: «Высшая школа», 2002.
12. Экологическое состояние территории России. Учебное пособие для студентов высших пед. Учебных заведений. - М.: Дрофа, 2002.
13. Арский Ю.М., В.И. Данилов-Данильян В.И. и др. Экологические проблемы. Что происходит, кто виноват и что делать. Учебное пособие. М., 1007.
14. Бобылев С.Н. Экологизация экономического развития - М.: Изд-во МГУ, 1994.
15. Герасимов И.П. Экологические проблемы в прошлой, настоящей и будущей географии мира. М.: Наука, 1985.
16. Гирусов Э.В., С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов, Н.В. Чепурных. Экология и экономика природопользования (Рекомендовано министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям). - М.: «Закон и право» Издательское объединение «ЮНИТИ», 1998.

17. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов: Учебное пособие для студентов экономических вузов. - М.: Моск.Лицей, 2002.
18. Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология. - М.: Аспект Пресс, 2002.
19. Мильков Ф.Н. Геоэкология и экогеография: их содержание и перспективы развития // Изв.РАН, сер.геогр., 1997№3 с.31-39.
20. Основы экономики природопользования. Учебник для вузов. Москва - С-Петербург - Нижний Новгород - Воронеж - Ростов-на-Дону - Екатеринбург - Минск. Изд-во «Питер», 2005.
21. Природопользование в развивающихся странах. М.: Наука, 1995.
22. Тролль Т. Ландшафтная экология (геоэкология) и биоценология // Изв. • АН СССР. Сер.геогр, 1972, №3, с. 114-120.
23. Чепурных Н.В. Планирование и прогнозирование природопользования. Учебное пособие. - М.: Интерпракс, 1995.
24. Ясаманов Н.А. Основы геоэкологии. Учебное пособие для студентов, обучающихся по экологической специальности. - М.: Academia, 2003.

Авторы программы:

- Раздел 1., 2.10. – Макаров Владимир Зиновьевич, профессор, д.г.н., заведующий кафедрой физической географии и ландшафтной экологии.
- Раздел 2.2. – Гужиков Андрей Юрьевич, профессор, д.г-м.н., заведующий кафедрой общей геологии и полезных ископаемых.
- Раздел 2.3. – Первушов Евгений Михайлович, профессор, д.г-м.н., заведующий кафедрой исторической геологии и палеонтологии.
- Раздел 2.4. – Солдаткин Степан Иннокентьевич, доцент, к.г-м.н., заведующий кафедрой инженерной геологии и гидрогеологии.
- Раздел 2.5. – Гончаренко Ольга Павловна, профессор, д.г-м.н., заведующий кафедрой петрографии и минералогии.
- Раздел 2.6. – Волкова Елена Николаевна, доцент, к.г-м.н., заведующий кафедрой геофизики.
- Раздел 2.7. – Коробов Александр Дмитриевич, профессор, д.г-м.н., заведующий кафедрой геологии и геохимии горючих ископаемых.
- Раздел 2.8. - Скляр Юлий Андреевич, профессор, д.т.н., заведующий кафедрой метеорологии и климатологии; Пряхина Софья Ивановна, профессор, д.с-х.н., профессор кафедры метеорологии и климатологии.
- Раздел 2.9. – Чумаченко Алексей Николаевич, профессор, д.г.н., профессор кафедры геоморфологии и геоэкологии; Гусев Виктор Александрович, доцент, к.с-х.н., заведующий кафедрой геоморфологии и геоэкологии.
- Раздел 2.11. – Ерёмин Виталий Николаевич, доцент, к.г-м.н., заведующий кафедрой геоэкологии.