

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

**ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОГРАММА

вступительных экзаменов в аспирантуру
по направлению подготовки **05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ**
*профиль **Гидрогеология***

Часть 1

(Общая геология)

I. Введение. Общие сведения о Земле

Приводятся сведения о геологии, как науке с определением объекта и предмета ее изучения, а также её месте и роли в структуре естественнонаучных дисциплин. Освещается перечень целей и задач, стоящих перед современными дисциплинарными направлениями в геологии. Даются сравнительные параметрические и качественные характеристики Земли, как планеты и планет земной группы Солнечной системы. Детализируются сведения и характеристики, отражающие оболочечное строение Земли в целом, а также химический состав и фазовое состояние вещества оболочек с наиболее детальной характеристикой строения и состава земной коры. Раскрывается понятие «геохронология» и содержание соответствующих методов абсолютной и относительной геохронологии.

Введение. Геология, ее предмет, задачи, разделы и методы исследования. Связь геологии с другими науками. Основные этапы развития геологии.

Земля в Мировом пространстве. Космогенетические гипотезы. Солнце, как одна из звезд галактики. Солнечная система, ее строение, планеты и их спутники, пояс астероидов, кометы, метеориты. Место Земли среди планет Солнечной системы. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Земля, Марс и их сравнительные характеристики. Луна и ее «геологическая» характеристика.

Форма, размеры и строение Земли. Форма Земли: эллипсоид вращения, геоид. Размеры Земли: экваториальный и полярный радиусы, полярное сжатие, площадь, объем, масса. Гипсографическая кривая. Внешние геосферы Земли: атмосфера, гидросфера, биосфера, ноосфера. Внутреннее строение Земли, методы изучения внутреннего строения Земли. Земная кора, мантия и ядро Земли, сейсмические разделы первого порядка, выделяемые при изучении внутреннего строения Земли. Литосфера, астеносфера, тектоносфера.

Термодинамические условия Земли. Плотность и давление. Ускорение силы тяжести и магнетизм. Тепловой режим Земли. Изменение температуры с глубиной. Геотермический градиент и геотермическая ступень. Агрегатное состояние вещества Земли. Средний химический состав Земли.

Вещественный состав земной коры. Химический состав земной коры. Минералы, классификация минералов. Горные породы и их генетическая классификация. Магматические горные породы и их классификация. Осадочные горные породы и их классификация. Метаморфические горные породы, их типы и условия образования.

Строение земной коры, мантии и ядра. Строение земной коры. Подвижные пояса и относительно устойчивые площади земной коры континентов и океана. Типы строения земной коры: континентальный, субконтинентальный, океанический, субокеанический. Расслоенность

земной коры. Состав, строение и состояние вещества мантии. Состав, строение и состояние ядра Земли.

Геохронология. Относительная геохронология, методы относительной геохронологии. Абсолютная геохронология и методы определения возраста геологических объектов. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы. Краткая характеристика главных геохронологических подразделений.

II. Геодинамические процессы

Процессы внутренней геодинамики – эндогенные

Вводятся понятия эндогенных и экзогенных процессов. Во взаимодействии рассматриваются эндогенные процессы: магматические, тектонические, метаморфические и их проявления в виде специфических дизъюнктивных и пликативных геологических структур и геологических тел, форм рельефа, типов горных пород.

Геодинамические процессы. Общий обзор геодинамических процессов. Эндогенные и экзогенные геологические процессы, источники их энергии и приуроченность к геосферам. Взаимосвязь геологических процессов. Основные следствия проявления геологических процессов: геологические структуры, геологические тела, рельеф, горные породы.

Магматизм. Понятие о магме. Интрузивный магматизм. Формы и состав интрузивных тел. Абиссальные интрузивные тела: батолиты, бисмалиты, штоки, этмолиты. Гипабиссальные интрузии: дайки, некки, жилы, лакколлиты, диапиры, лополиты, факоллиты, силлы. Происхождение магмы, причины ее дифференциации, разнообразие магматических пород. Практическое значение интрузивного магматизма.

Эффузивный магматизм (вулканизм). Стадии вулканического процесса. Классификация вулканических извержений и вулканических аппаратов. Продукты вулканических извержений. Поствулканические явления и процессы. Географическое распространение современных вулканов (вулканические пояса).

Древние, новейшие и современные тектонические движения, методы их изучения. Тектонические движения прошлых геологических периодов и методы их установления. Новейшие тектонические движения и методы их изучения. Современные вертикальные и горизонтальные движения, методы их фиксации.

Тектонические нарушения. Горизонтальное и моноклиналильное залегание горных пород. Элементы залегания. Горный компас. Складчатые нарушения, их типы. Элементы складок. Классификации складок: по характеру наклона осевой поверхности; по отношению осевой поверхности и крыльев; по форме замка складки, по форме в плане.

Разрывные нарушения. Элементы разрывных нарушений. Основные типы тектонических разрывных нарушений: сброс, взброс, сдвиг, надвиг, раздвиг, покров или шарьяж, грабены, горсты, рифты. Сочетания разрывных нарушений и их соотношение со складчатостью. Трециноватость.

Метаморфизм. Понятие о метаморфизме горных пород. Факторы метаморфизма. Характер метаморфических преобразований. Типы метаморфизма: региональный, динамометаморфизм, ударный, контактовый. Фации метаморфизма. Практическое значение метаморфических образований.

Сейсмические процессы. Землетрясения, причины их возникновения, типы (эндогенные, экзогенные, космогенные, антропогенные). Характеристики и понятия: гипоцентр, эпицентр, интенсивность, магнитуда, плейстосейстовая область, энергия, глубина очага землетрясений. Методы изучения землетрясений. Распространение землетрясений. Сейсмическое районирование и прогноз землетрясений.

Общие закономерности развития земной коры. Структурные элементы земной коры. Складчатые зоны. Платформы, их строение. Глубинные разломы и глыбовое строение земной коры. Тектоника дна Мирового океана. Срединноокеанические хребты. Рифтовые зоны. Океанические платформы. Периферические зоны океана. Глубоководные впадины. Островные дуги, котловины окраинных морей. Геотектонические гипотезы. Основные этапы эволюции земной коры.

III. Процессы внешней геодинамики – экзогенные

Рассматривается комплекс экзогенных геологических процессов: выветривания, эоловых, эрозионных, гляциальных и флювиогляциальных, карстовых, абразионных, аккумулятивных, лимнических, гравитационных, их механизм, этапы развития, особенности распространения и проявления в виде специфических форм рельефа, типов горных пород и отложений с акцентом влияния человека на ход данных процессов.

Выветривание. Понятие «выветривание». Физическое выветривание: температурное и механическое. Химическое выветривание: окисление, гидратация, растворение, гидролиз. Биохимическое выветривание. Коры выветривания: современные и древние; площадные и линейные. Строение и зональность кор выветривания. Научное и практическое значение изучения кор выветривания: полезные ископаемые; почвы и почвообразовательный процесс, почвенные зоны России, погребенные почвы.

Геологическая деятельность ветра. Условия проявления эоловых процессов. Дефляция и коррозия. Эоловая транспортировка и аккумуляция. Эоловые отложения: пески, лесс. Пустыни, как области максимального развития эолового процесса: дефляционные, аккумулятивные пустыни. Формы эолового рельефа: барханы, гряды, дюны. Практическое значение изучения эоловой деятельности.

Геологическая деятельность поверхностных текучих внеусловых вод. Плоскостной склоновый сток. Геологическая деятельность временных русловых потоков. Овражная эрозия. Селевые потоки.

Геологическая деятельность рек. Речная эрозия (донная, боковая), перенос, аккумуляция. Фашии аллювия. Формирование речных долин, элементы речных долин. Строение пойм равнинных и горных рек. Типы надпойменных террас и их строение. Образование дельт и эстуариев. Полезные ископаемые, связанные с аллювием.

Геологическая деятельность подземных вод. Виды воды в горных породах. Гипотезы происхождения подземных вод. Типы подземных вод: почвенные, верховодка, грунтовые воды. Движение грунтовых вод. Режим грунтовых вод. Межпластовые безнапорные воды. Напорные (артезианские) межпластовые воды. Химический состав подземных вод. Минеральные воды. Источники и их отложения. Карстовые процессы. Подземные и поверхностные карстовые формы. Отложения карстовых пещер. Гидродинамическая зональность карстовых вод. Суффозия: механическая и химическая. Оползневые процессы: типы и элементы оползней.

Геологическая деятельность ледников и флювиогляциальные процессы. Образование ледников. Типы ледников. Режим ледников. Движение ледников. Разрушительная работа ледников. Переносная и аккумулятивная деятельность ледников. Типы и состав морен. Водно-ледниковые отложения. Флювиогляциальные формы рельефа. Оледенения в истории Земли.

Геологические процессы криолитозоны. Основные данные о мерзлых горных породах. Распространение и мощность многолетнемерзлых горных пород. Подземные льды криолитозоны. Криогенные (мерзлотно-геологические) процессы: морозное трещинообразование, термокарст, процессы пучения, наледи, полигональные образования, криогенные склоновые процессы. Практическое значение изучения криолитозоны.

Геологическая деятельность озер и болот. Типы и происхождение озерных котловин. Геологическая деятельность озер. Особенности движения воды в озерах. Осадконакопление в озерах. Отложения озер: обломочные, органогенные, хемогенные.

Происхождение болот, их типы. Геологическая деятельность болот, отложения болот и их практическое значение. Водохранилища – переработка берегов и сопутствующие явления. Влияние водохранилищ на окружающую природную среду.

Гравитационные процессы. Типы гравитационных процессов. Практическая значимость изучения гравитационных процессов и инженерные меры борьбы с ними.

Геологическая деятельность морей и океанов. Элементы подводного рельефа океанов и морей. Химический состав и физические характеристики вод: общая соленость, солевой состав, газовый режим, температура воды, давление, плотность, движение морской воды. Разрушительная работа моря. Образование осадков в морях и океанах и их генетические типы: терригенные, органогенные, хемогенные, вулканогенные, полигенные. Преобразование осадков в осадочные

горные породы. Диагенез и катагенез осадков. Постдиагенетические изменения осадочных горных пород. Понятие о фациях. Полезные ископаемые современных осадков и осадочных горных пород.

Грязевый вулканизм. Условия возникновения и типы вулканоидов. Вулканоиды нефтеносных, вулканических областей, дельт и аллювиальных равнин. Криовулканоиды, сейсмовулканоиды, гидровулканоиды. Вулканоиды – показатели геологических и гидрогеологических условий.

Геологическая деятельность человека и охрана окружающей природной среды. Типы воздействия человека на окружающую природную среду. Техногенная деятельность и преобразование земной коры. Влияние деятельности человека на ход природных геологических процессов. Формирование антропогенных ландшафтов и отложений. Вопросы охраны геологической среды.

Часть 2 (Гидрогеология)

Раздел I. Условия залегания и формирования подземных вод

1) Грунтовые воды и верховодка

Воды зоны аэрации, сезонных и многолетних колебаний уровня грунтовых вод и зоны постоянного горизонтального стока. Почвенные воды, воды верховых, склоновых и низовых болот. Верховодка. Условия ее формирования. Практическое значение. Карты гидроизогипс. Бассейны и потоки грунтовых вод. Зональность химического состава и высотная поясность грунтовых вод. Схемы зональности грунтовых вод территории бывшего СССР по Д. Отоцкому, В.С. Ильину, Ц.С. Ланге, Г. Н. Каменскому. Грунтовые воды в различных геологических образованиях. Воды аллювиальных, флювиогляциальных, ледниковых отложений, горных равнин, гумидных и аридных областей, морских побережий, островов, шельфа. Использование грунтовых вод.

2) Межпластовые, порово-пластовые трещинно-пластовые воды

Ненапорные и напорные пластовые воды. Схемы формирования подземных вод по Мятлеву и А.А. Карцеву. Артезианские бассейны. Карты гидроизопьез. Понятие об областях питания, движения и разгрузки артезианских вод. Совершенный и несовершенный артезианские колодцы. Поглощающие горизонты и поглощающие колодцы.

3) Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах

Виды трещиноватости горных пород. Особенности питания, накопления и движения подземных вод в породах с различными видами трещиноватости. Типы и классы трещинных вод. Трещиноватость кор выветривания и лавовых потоков. Пластово-трещинные воды. Региональная трещиноватость. Локальные воды зон тектонических нарушений закарстованных массивов. Распространение трещиноватых зон и карстующихся пород: карбонатных (известняки, доломиты, песчаники, мел, мраморы, мергели), сульфатных (гипсы и ангидриты) и галоидных. Карстовые родники и гидродинамическая зональность закарстованных массивов. Особенности гидрогеологии карста прибрежных районов. Режим и химический состав карстовых вод. Районы развития карстовых вод России и СНГ. Значение трещинных и карстовых вод в практике водоснабжения и строительства (гидротехнического, энергетического и пр.).

4) Подземные воды криолитозоны

Понятие и представления о многолетней мерзлоте, ее распространении и развитии. Зональность в распространении мерзлоты. Типы подземных вод криолитозоны по Н.И. Толстихину и Н.И. Романовскому: надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды, воды сквозных и несквозных таликов. Особенности питания, циркуляции и режима подземных вод в криолитозоне. Активная зона. Наледи. Условия строительства в зоне многолетней мерзлоты.

Раздел II. Региональные закономерности формирования подземных вод

1) Изучение закономерностей формирования подземных вод

Вертикальная гидрогеологическая зональность (гидродинамические, гидрогеологические и гидрогеохимические этажи водоносные и водоупорные комплексы и горизонты, гидродинамические и гидрогеохимические зоны). Широтная зональность и высотная поясность.

2) Особенности разгрузки подземных вод

Естественные и искусственные выходы подземных вод. Родники и источники: нисходящие и восходящие. Скважины и колодцы. Типы родников. Минеральные источники: газифицирующие, термальные. Гейзеры. Режим родников и их каптаж. Осадки из источников: туфы, травертины, гейзериты и т. д.

Раздел III. Методика гидрогеологических исследований

1) Общие гидрогеологические исследования

Полевые гидрогеологические исследования и изыскания. Гидрогеологическая съемка. Опытные гидрогеологические работы. Моделирование. Камеральная обработка материалов. Наземные и дистанционные методы. Геофизические и геохимические методы. Интерпретация и обобщение материалов.

2) Гидрогеологические карты

Обзорные, детальные и специальные гидрогеологические карты. Масштабы карт. Содержание гидрогеологических карт. Принципы построения гидрогеологических карт. Условные обозначения на картах. Чтение гидрогеологических карт.

3) Специальные гидрогеологические исследования

Гидрогеологические исследования месторождений полезных ископаемых. Гидрогеологическая классификация месторождений полезных ископаемых. Требования к гидрогеологической изученности месторождений. Содержание гидрогеологических исследований для различных стадий проектирования и геологоразведочных работ.

Раздел IV. Использование и охрана подземных вод

1) Подземные воды как полезное ископаемое

Пресные питьевые, минеральные, лечебные, промышленные и термальные воды и воды месторождений полезных ископаемых. Критерии отнесения вод к минеральным, промышленным, рудничным и пр. Представления о провинциях, зонах и месторождениях минеральных вод. Углекислые, сероводородные, азотные и другие минеральные воды. Примеры месторождений минеральных вод на Урале, в России и в СНГ. Каптаж минеральных вод. Промышленные и рудничные воды. Воды месторождений каустобиолитов (нефти, газа, угля и др.).

2) Использование и охрана подземной гидросферы

Ресурсы подземных вод хозяйственно-питьевого и технического назначения. Ресурсы минеральных, лечебных и промышленных вод. Воды теплоэнергетического назначения. Охрана и рациональное использование подземных вод - одно из новейших направлений в гидрогеологии. Локализация процессов загрязнения в гидросфере и биосфере. Разработка и реализация принципов экологизации и геологизации хозяйственной деятельности. Подземное захоронение сточных вод. Восполнение запасов подземных вод за счет поверхностных и сточных вод. Мероприятия по предотвращению процессов загрязнения и истощения подземных вод. Мероприятия по борьбе с подтоплением.

Работа гидрогеологов в условиях рыночной экономики. Задачи и дальнейшие пути развития гидрогеологии на примере Уральского региона.

Часть 3

(Специальная гидрогеологическая)

Раздел I. Гидросфера

Гидросфера. Общее представление о происхождении гидросферы планеты. Вода в атмосфере, гидросфере и литосфере. Единство и взаимосвязь природных вод. Круговорот влаги на Земле. Подземная ветвь общего круговорота воды. Представление о водном балансе. Взаимосвязь поверхностных и подземных гидросфер. Методы изучения взаимосвязи.

Происхождение подземных вод. Инфильтрационная, конденсационная, седиментационная ювенильная, метаморфогенная теории происхождения подземных вод.

Виды воды в гидросфере. Вода в виде пара, гравитационная, капиллярная, пленочная, гигроскопическая, физически и химически связанная вода. Уникальность физических свойств воды. Взаимосвязь и взаимодействие различных видов воды.

Водно-физические свойства горных пород. Коллекторские свойства водоносных горизонтов. Гранулометрический состав горных пород. Пористость и трещиноватость. Влажность, влагоемкость и водоотдача. Недостаток насыщения. Водопроницаемость горных пород. Коллекторские свойства горных пород: поровые, трещинные, каверновые, кавернозные и антропогенные коллекторы.

Основы гидрогеотермии. Представления о гидрогеофизике и физических полях в гидросфере: гравитационных, электромагнитных, тепловых, радиационных. Геотермические условия горных пород и подземных вод. Роль подземных вод в переносе тепла. Виды переноса тепла в земной коре. Термометрические наблюдения и их обработка. Изучение взаимосвязи подземных вод геотермическими методами. Региональные гидротермические закономерности.

Раздел II. Гидрогеохимия

Физические свойства и химический состав подземных вод. Физические свойства подземных вод: плотность, температура, прозрачность, цвет, запах, вкус, удельная электропроводимость.

Методы определения физических свойств подземных вод. Вода – естественный растворитель. Структура и строение молекулы воды, ее свойства изотопный состав. Химический состав подземных вод. Макро- и микрокомпоненты. Газовый состав. Основные процессы формирования химического состава: растворение и выщелачивание.

Виды и методы анализа подземных вод. Методика отбора проб воды на анализ. Производство химических анализов воды. Обработка результатов химического анализа воды. Способы выражения химических анализов подземных вод. Графическое изображение анализов. Построение гидрохимических карт и профилей.

Классификация подземных вод по величине минерализации, pH, общей жесткости, температуре, газовому составу.

Оценка пригодности подземных вод для различных целей: хозяйственно-питьевого, технического, рыбо-хозяйственного, мелиоративного водоснабжения.

Раздел III. Гидрогеодинамика

Движение подземных вод. Представление о фильтрации подземных вод в литосфере (геофильтрация). Геофильтрационный поток и его элементы. Ламинарный, турбулентный и вязкопластический режимы течения. Особенности движения воды в породах зоны аэрации (инфильтрации) и зоны насыщения (фильтрации). Установившееся и неустановившееся движение подземных вод.

Основные законы движения подземных вод. Линейный закон движения Дарси. Пределы применимости закона Дарси. Нелинейный закон фильтрации. Понятие о коэффициенте фильтрации. Методы его определения (расчетный, лабораторный, полевые). Основные типы водных потоков. Понятие о водозаборных сооружениях. Движение подземных вод к водозаборным сооружениям. Понятие о дренажных сооружениях. Расчет дренажных сооружений.

Режим и баланс подземных вод. Понятие о режиме. Изучение режима подземных вод в России. Гидрогеологические станции. Естественные и искусственные факторы, влияющие на режим подземных вод: климатические, гидрогеологические, геологические, почвообразовательные, биологические и технологические или искусственные: осушение и обводнение (подтопление). Типы, классы и виды режима подземных вод. Баланс подземных вод.

Раздел IV. Условия залегания и формирования подземных вод

Грунтовые воды и верховодка. Воды зоны аэрации, сезонных и многолетних колебаний уровня грунтовых вод и зоны постоянного горизонтального стока. Почвенные воды, воды верховых, склоновых и низовых болот. Верховодка и условия ее формирования. Практическое

значение. Карты гидроизогипс. Бассейны и потоки грунтовых вод. Зональность химического состава и высотная поясность грунтовых вод. Схемы зональности грунтовых вод территории бывшего СССР по Д.Отоцкому, В.С.Ильину, О.К.Ланге, Г.Н.Каменскому. Грунтовые воды в различных геологических образованиях. Воды аллювиальных, флювиогляциальных, ледниковых отложений, предгорных равнин, гумидных и аридных областей, морских побережий, островов, шельфа. Использование грунтовых вод.

Межпластовые, порово-пластовые и трещинно-пластовые воды. Ненапорные и напорные пластовые воды. Схемы формирования подземных вод по Мятиеву и А.А. Карцеву. Артезианские бассейны. Карты гидроизопез. Понятия об областях питания, движения и разгрузки артезианских вод. Совершенный и несовершенный артезианские колодцы.

Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах. Виды трещиноватости горных пород. Особенности питания, накопления и движения подземных вод в породах с различными видами трещиноватости. Типы и классы трещинных вод. Трещиноватость кор выветривания и лавовых потоков. Пластово-трещинные воды. Региональная трещиноватость. Локальные воды зон тектонических нарушений закарстованных массивов. Распространение трещиноватых зон и карстующихся пород: карбонатных (известняки, доломиты, песч. мел, мраморы, мергели), сульфатных (гипсы и ангидриты) и галоидных. Карстовые родники и гидродинамическая зональность закарстованных массивов. Особенности гидрогеологии карста прибрежных районов. Режим и химический состав карстовых вод. Районы развития карстовых вод России и бывших СНГ. Значение трещинных и карстовых вод в практике водоснабжения и строительства (гидротехнического, энергетического и пр.).

Подземные воды криолитозоны. Понятие и представления о многолетней мерзлоте, ее распространении и развитии. Зональность в распространении мерзлоты. Типы подземных вод криолитозоны по Н.И.Толстихину и Н.Н. Романовскому: надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды, воды сквозных и несквозных таликов. Особенности питания, циркуляции и режима подземных вод в криолитозоне. Активная зона. Условия строительства в зоне многолетней мерзлоты.

Раздел V. Региональные закономерности формирования подземных вод

Закономерности формирования подземных вод. Вертикальная гидрогеологическая зональность (гидродинамические, гидрогеологические и гидрогеохимические этажи, водоносные и водоупорные комплексы и горизонты, гидродинамические и гидрогеохимические зоны). Широтная зональность и высотная поясность.

Особенности разгрузки подземных вод. Естественные и искусственные выходы подземных вод. Родники и источники: нисходящие и восходящие. Типы родников. Скважины и колодцы. Минеральные источники: газифицирующие, термальные, гейзеры. Режим родников и их каптаж. Осадки из источников: туфы, травертины, гейзериты и т.д.

Раздел VI. Гидрогеологические исследования

Гидрогеологические исследования. Полевые гидрогеологические исследования и изыскания. Гидрогеологическая съемка. Конструкция и оборудование гидрогеологических скважин. Опытные гидрогеологические работы. Моделирование. Камеральная обработка материалов. Наземные и дистанционные методы. Геофизические и геохимические методы. Интерпретация и обобщение материалов.

Гидрогеологические карты. Обзорные, детальные и специальные гидрогеологические карты. Масштабы карт. Содержание гидрогеологических карт. Принципы построения гидрогеологических карт. Условные обозначения на картах. Чтение гидрогеологических карт.

Специальные гидрогеологические исследования. Гидрогеологические исследования месторождений полезных ископаемых. Требования к гидрогеологической изученности месторождений. Содержание гидрогеологических исследований для различных стадий проектирования и геологоразведочных работ.

Раздел VII. Использование и охрана подземных вод

Подземные воды как полезное ископаемое. Пресные питьевые, минеральные, лечебные, промышленные и термальные воды и воды месторождений полезных ископаемых. Критерии отнесения вод к минеральным, промышленным, рудничным и пр. Представления о провинциях, зонах и месторождениях минеральных вод. Углекислые, сероводородные, азотные и другие минеральные воды. Примеры месторождений минеральных вод на Урале, в России и в бывшем СНГ. Каптаж минеральных вод. Промышленные и рудничные воды. Воды месторождений каустобиолитов (нефти, газа, угля и др.).

Использование и охрана подземной гидросферы. Ресурсы подземных вод хозяйственно-питьевого и технического назначения. Ресурсы минеральных, лечебных и промышленных вод. Воды теплоэнергетического назначения. Охрана и рациональное использование подземных вод – одно из направлений в гидрогеологии. Локализация процессов загрязнения в гидросфере и биосфере. Разработка и реализация принципов экологизации и геологизации хозяйственной деятельности. Подземное захоронение сточных вод. Мероприятия по предотвращению процессов загрязнения и истощения подземных вод. Мероприятия по борьбе с подтоплением.

Работа гидрогеологов в условиях рыночной экономики. Задачи и дальнейшие пути развития гидрогеологии на примере Уральского региона.

Раздел VIII. Минеральные воды

Минеральные воды. Подразделение их на минеральные лечебные, термальные и промышленные. Значение лечебных минеральных, промышленных и термальных вод для народного хозяйства. Экономическая рентабельность как один из важнейших факторов оценки перспектив использования минеральных вод. Состояние изученности минеральных вод в России и за рубежом.

Основные понятия, критерии принципы оценки минеральных вод. Классификация. Распространение.

а. Критерии оценки свойств и химического состава (минерализация, ионный состав, рН, газовый состав, специфические компоненты, содержание органических веществ, радиоактивность, температура) подземных вод при отнесении их к категории лечебных минеральных, принципы нормирования и физиологическая нормированность критериев, ГОСТ на минеральные воды. Токсичные элементы. Микрофлора.

б. Классификация минеральных вод (А.М. Овчинникова, В.А.Александрова, В.В.Иванова, Г.А.Невраева), принципы построения классификации, универсальность, основные бальнеологические группы минеральных вод.

в. Эксплуатационные запасы подземных вод и методы их оценки.

г. Месторождения минеральных вод. Их распространение. Принципы построения; достоинства и недостатки существующего районирования.

Раздел IX. Промышленные воды

Промышленные воды. Промышленные компоненты, извлекаемые из подземных вод в нашей стране (Br, J, B, Na, Cl) и за рубежом (W, B, Br, J, Li, Mg, K, Rb, U и др.). Критерии содержания специфических компонентов в промышленных водах. Техничко-экономическая обоснованность критериев для конкретных регионов. Значение экономического фактора при оценке перспектив использования промышленных вод.

Гидрогеологические и гидрохимические условия месторождений промышленных подземных вод глубоких горизонтов. Природные и техногенные преобразования этих условий в процессе эксплуатации месторождения. Закономерности и тенденции этих преобразований. Моделирование и прогнозная оценка. Влияние эксплуатации месторождения на гидросферу района. Оптимизация, охрана и рациональное использование гидроминеральных ресурсов месторождения.

Условия распространения и классификация промышленных вод. Классификация С.С.Бондаренко, Н.А.Плотникова. Закономерности изменения содержания промышленных

компонентов подземных вод в различных структурно-геологических и гидрогеологических условиях (древние платформы, эпигерцинские платформы, зона альпийской складчатости с предгорными прогибами). Добыча и использование промышленных вод в нашей стране и за рубежом.

Раздел X. Термальные воды

Термальные воды. История изучения и использования. Инфильтрационные и ювенильные термальные воды. Классификация термальных вод (А.М.Овчинников, Ф.А.Макаренко).

Формирование и распространение термальных вод в различных физико-географических и структурно-геологических условиях. Термальные воды областей современного вулканизма (фумарольные термы, азотно-углекислые и водородные парогидротермы, гейзеры). Термальные воды областей новейшей тектонической деятельности; термальные воды глубоких частей артезианских бассейнов. Карта термических вод.

Использование термальных вод в народном хозяйстве. Гидротермальная энергетика в нашей стране и за рубежом, использование термальных вод для отопления и тепличных хозяйств.

Компоненты состава лечебных грязей. Разновидности грязей и их распространение: торфяные и сопропелевые, лагунные илы, аллювиальные и морские грязи, рапа лагун и лиманов, озокериты, минеральные озера и примеры месторождений лечебных грязей.

ЛИТЕРАТУРА

Часть 1

1. Геологический словарь: в 2 т. М.: Недра, 1978.
2. Горная энциклопедия: в 5 т. М.: Сов. Энциклопедия, 1984.
3. Минералогическая энциклопедия // Под ред. К. Фрея. Л.: Недра, 1985.
4. Горшков Г.П., Якушева А.Ф. Общая геология: учебник. М.: МГУ, 1983.
5. Якушева А.Ф. Геология с элементами геоморфологии. М.: МГУ, 1983.
6. Якушова А.Ф., Хаин В.Е., Славин В.И. Общая геология: учебник. М.: МГУ, 1988.
7. Павлинов В.Н., Михайлов А.Е., Кизевальтер Д.С. и др. Пособие к лабораторным занятиям по общей геологии. 4-е изд. М.: Недра, 1988.
8. Лебедева Н.Б. Пособие для практических занятий по общей геологии. 4-е изд. М.: МГУ, 1986.
9. Яценко Р.В. Общая геология: Метод. Указания для студентов дневного и заочного отделения «Геология» (511000 – бакалавриат) / Перм. Ун-т. Пермь, 1997. Ч.1, 2.

Часть 2

1. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. М.: Изд-во МГУ, 1991. 351с.
2. Гавич И.К., Лучшева А.А., Семенова-Ерофеева Сборник задач по общей гидрогеологии. М.: Недра, 1985. 412с.
3. Гаев А. Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. Свердловск: Изд-во Урал, ун-та. 1989, 326с.
4. Гидрогеология / Под ред. В.М. Шестакова, М.С. Орлова. М.: Изд-во МГУ, 1984. 315с.
5. Гидрогеология и карстование. Пермь, 1997. Вып. 12; 2000 Вып 13; 2002 Вып 14.
6. Горбунова К.А. Морфология и гидрогеология гипсового карста. Пермь, 1979. 95 с.
7. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология. Л.: Недра, 1988. 359с.
8. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. М.: Недра, 1977. 357с.
9. Максимович Г.А. Основы карстования. Пермь, 1963. Т. 1; 1969. Т. 2. 529с.
10. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология / Под ред. Е.В. Пиннекера, Новосибирск: Наука, 1980. 225с.
11. Романовский Н.Н. Криолитозона. М.: Изд-во МГУ, 1993.
12. Самарина В.С. Гидрогеохимия. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. 359с.
13. Словарь по гидрогеологии: Учеб.-метод. пособие Перм. ун. Сост. Гаев А.Я., Минкевич И.И. Пермь, 2002. 336с.

14. Справочное руководство гидрогеолога. Л.: Недра 1979. Т. 1. 212 с.
15. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология. М.: Недра, 1996
16. Де Уист Р. Гидрогеология с основами гидрологии. М.: Мир, 1959. 311с.

Часть 3

1. Бондаренко С.С., Куликов Г.В. Подземные промышленные воды. М.: Недра, 1984. – 355 с.
2. Вартамян Г.С., Яроцкий Л.А. Поиски, разведка и оценка эксплуатационных запасов месторождений минеральных вод. М.: Недра, 1972.
3. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. М.: Изд-во МГУ, 1991. – 351 с.
4. Гавич И.К., Лучшева А.А., Семенова-Ерофеева С.М. Сборник задач по общей гидрогеологии. М.: Недра, 1985. – 412 с.
5. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та. 1989. – 326 с.
6. Гидрогеология / Под ред. В.М.Шестакова, М.С.Орлова. М.: Изд-во МГУ, 1984. – 315 с.
7. Гидрогеология и картоведение. Пермь, 1997. Вып. 12.
8. Горбунова К.А. Морфология и гидрогеология гипсового карста. Пермь, 1979. – 95 с.
9. Зайцев И.К., Толстихин Н.И. Закономерности распространения и формирования минеральных подземных вод. М.: Недра, 1972.
10. Иванов В.В., Невраев Г.А. Классификация подземных минеральных вод СССР. М.: Недра, 1964.
11. Иванов В.В. Основные критерии оценки химического состава минеральных вод. М.: Центр. совет. по управлению курортами профсоюзов, 1982.
12. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология. Л.: Недра, 1988. – 359 с.
13. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. Л.: Недра, 1977. – 257 с.
14. Куликов Г.В., Желваков Л.В., Бондаренко С.С. Минеральные лечебные воды СССР. М.: Недра, 1991.
15. Максимович Г.А. Основы карстоведения. Пермь, 1963. Т.1; 1969. Т.2. – 529 с.
16. Овчинников А.М. Минеральные воды. М.: Госгеолтехиздат, 1963.
17. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология / Под. ред. Е.В.Пиннекера. Новосибирск: Наука, 1980. – 231 с.
18. Посохов Е.В., Толстихин Н.И. Минеральные воды: лечебные, промышленные, энергетические. Л.: Недра, 1971. – 240 с.
19. Пиннекер Е.В. Экологические проблемы гидрогеоэкологии. Новосибирск: Наука, 1999. – 128 с.
20. Плотников Н.И. Введение в экологическую гидрогеологию. М.: МГУ, 1998. – 240 с.
21. Плотникова Г.Н. Сероводородные воды СССР. М.: Наука, 1981.
22. Романовский Н.Н. Криолитозона. М.: Изд-во МГУ, 1993 с.
23. Самарина В.С. Гидрогеохимия. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – 359 с.
24. Смирнова А.Я., Бочаров В.Л. Минеральные воды России: Учеб. пособие. Воронеж, 1996.
25. Справочное руководство гидрогеолога. Л.: Недра, 1979. Т.1. – 212 с.
26. Токарев А.Я., Щербаков А.В. Радиогидрогеология. М.: Госгеолтехиздат, 1962.
27. Тютюнова Ф.И. Гидрогеохимия техногенеза. М.: Наука, 1987. – 335 с.
28. Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия / Отв. ред. С.Л.Шварцев Материалы междунар. науч. конф. Томск: Изд-во НТЛ, 2000. – 662 с.
29. Фролов Н.М. Гидрогеотермия. М.: Недра, 1976.
30. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология. М.: Недра, 1996.
31. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М.: Недра, 1998. – 366.
32. Щербаков А.В. Геохимия термальных вод. М.: Недра, 1968.
33. Де Уист Р. Гидрогеология с основами гидрологии суши. М.: Мир, 1959. – 311 с.

Программа одобрена Ученым советом геологического факультета ПГНИУ.