

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. М.В.ЛОМОНОСОВА**

**Геологический факультет**

Утверждена Ученым Советом  
Геологического факультета МГУ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

По специальности 25.007.

вступительного экзамена в аспирантуру

Составили:  
Проф. В.А.Всеволожский  
Доцент В.М.Семенова

Москва, 2014 г.

## Введение.

Предмет «Гидрогеология», ее связь с другими науками. Современные подразделения гидрогеологии. Основные этапы развития отечественной науки о подземных водах. Значение подземных вод в народном хозяйстве.

## I. Вода Земли.

Современные представления о происхождении гидросферы планеты; единство природных вод Земли. Круговорот воды на Земле. Подземная ветвь общего круговорота. Гидрогеологический разрез Земной коры.

Теории происхождения подземных вод.

Водно-коллекторские свойства горных пород: влагоемкость, водоотдача, проницаемость. Основные факторы, определяющие водно-коллекторские свойства горных пород. Виды воды в горных породах. Свойства и условия движения различных видов воды. Их распределение в вертикальном разрезе литосферы.

## II. Физические свойства и химический состав подземных вод.

Физические и органолептические свойства и химический состав подземных вод. Методы их определения. Структура молекул воды. Изотопный состав подземных вод и его значение для оценки генезиса вод.

Природные воды как естественные растворы. Основные компоненты химического и газового состава подземных вод. Общая минерализация, сухой остаток, формула ионного состава. Классификации подземных вод по минерализации и химическому составу. Микроорганизмы в подземных водах.

Процессы формирования химического и газового состава подземных вод.

Роль техногенных (антропогенных) процессов в формировании химического состава подземных вод. Виды и методы анализа подземных вод, способы обработки результатов. Использование вероятностно-статистических методов для систематизации и обобщения данных о химическом составе подземных вод.

Критерии оценки подземных вод по их химическому составу и минерализации при различных видах использования.

Бактериологический состав подземных вод. Критерии санитарного состояния воды.

## III. Основы динамики подземных вод.

Представление о фильтрации подземных вод в литосфере (геофильтрации). Энергетические характеристики потока: давление. Гравитационный потенциал, гидростатический напор.

Основной закон фильтрации: формы его выражения; понятие о фильтрационном сопротивлении.

Пределы применимости закона Дарси. Гидродинамическая сетка потока, ее свойства.

Структура геофильтрационного потока; классификация потоков по структуре и режиму. Граничные условия геофильтрационного потока.

Основные гидрогеодинамические параметры. Расчеты стационарной плановой фильтрации, понятия удельного расхода и проводимости; напорные и безнапорные одномерные потоки – однородные и неоднородные по длине. Особенности фильтрации

вблизи водоемов (свободная и подпертая фильтрация). Определение геофильтрационных параметров по данным стационарного режима.

Основы нестационарной фильтрации в безнапорных и напорных пластах. Вывод конечно-разностного (или дифференциального) уравнения нестационарной плановой фильтрации. Основные представления об упругом режиме фильтрации (обоснование коэффициента упругой емкости пласта, проявление упругого режима при изменении внешней нагрузки на пласт).

Понятие об аналитических методах решения задач нестационарной фильтрации; методы моделирования нестационарных потоков.

Миграция подземных вод (тепло- и массоперенос в подземных водах). Внутрислоевая структура фильтрационного потока. Конвективный перенос и схема поршневого вытеснения. Диффузионно-кондуктивный перенос, гидродисперсия.

Влагоперенос в зоне аэрации; понятие о всасывающем давлении. Закономерности распределения влаги в вертикальном разрезе зоны аэрации.

#### IV. Характеристика основных типов подземных вод

Основные типы подземных вод. Классификация подземных вод по условиям залегания: воды зоны аэрации, грунтовые и межпластовые подземные, условия формирования.

Грунтовые воды; условия залегания, распространения, питания и разгрузки, особенности режима, формирование химического состава. Зональность грунтовых вод.

Артезианские воды: основные типы артезианских бассейнов, формирование подземных вод в артезианских бассейнах платформ и горноскладчатых областей. Гидродинамическая и гидрохимическая зональность артезианских бассейнов, особенности ее проявления в различных геолого-структурных и ландшафтно-климатических условиях. Гидрогеологические этажи и гидродинамические зоны артезианских бассейнов платформенного типа.

Трещинные трещинно-карстовые воды; основные черты строения геофильтрационных сред в трещиноватых и карстующихся породах: Типы трещинных вод. Особенности формирования подземных вод: распространение, режим, формирование химического состава.

Формирование подземных вод в области распространения многолетнемерзлых пород. Основные типы подземных вод: условия залегания и формирования. Криогенные преобразования гидрогеологических структур.

Минеральные подземные воды. Основные типы и критерии оценки лечебных минеральных вод. Закономерности формирования провинций минеральных вод.

Промышленные и термальные подземные воды. Понятие о промышленных водах и их классификация. Провинции и районы распространения промышленных вод. Термальные воды; закономерности формирования и распространения, примеры практического использования термальных и промышленных вод.

Основные положения и принципы гидрогеологического районирования территории, типы гидрогеологических районов.

#### V. Методы гидрогеологических исследований.

Гидрогеологическая съемка, ее цели и задачи; методика и организация съемочных работ. Гидрогеологические карты; специальное и общее гидрогеологическое картирование. Принципы построения и содержание гидрогеологических карт.

Исследования баланса подземных вод. Структура и основные элементы баланса. Методы изучения инфильтрационного питания и испарения с поверхности грунтовых вод. Методы исследования и количественной оценки взаимодействия подземных вод с

поверхностными водотоками и водоемами. Источники подземных вод; классификация источников по условиям формирования и выхода на поверхность, режиму и температуре.

Изучение режима подземных вод. Основные режимобразующие факторы и типы режима. Методы изучения режима подземных вод. Вероятностно-статистические методы обработки данных режимных наблюдений. Принципы размещения наблюдательной сети и особенности изучения режима в различных гидрогеологических условиях и при различных видах исследований. Использование материалов режимных наблюдений.

Опытно-фильтрационные и опытно-миграционные исследования. Опытные откачки из скважин, их виды; обработка откачки из совершенных скважин в изолированных пластах при стационарном и нестационарном режиме фильтрации; особенности учета процессов перетекания. Опытные нагнетания и наливывы в скважины. Экспресс-наливы. Трассерные опыты.

Гидрогеофизические исследования в скважинах (термометрия, расходомерия, резистивиметрия). Принципы, задачи и постановка гидрогеофизических исследований, обработка и интерпретация результатов.

#### VI. Прикладные гидрогеологические исследования.

Гидрогеологические исследования для целей водоснабжения. Классификация запасов и ресурсов подземных вод. Понятие о месторождении подземных вод; основные типы месторождений, понятие о структуре эксплуатационного водоотбора. Основные задачи и направления гидрогеологических работ при разведке месторождений подземных вод. Методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод; категоризация эксплуатационных запасов по степени разведанности.

Задачи гидрогеологических исследований при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых. Гидрогеологические исследования при открытой и подземной разработке месторождений. Задачи и содержание гидрогеологических исследований на разных стадиях освоения месторождений. Методы прогнозной оценки водопритоков в горные выработки. Принципы устройства дренажа объектов горных работ.

Гидрогеологические исследования на мелиорируемых территориях. Принципы гидрогеолого-мелиоративного районирования. Водно-солевой баланс мелиорируемых территорий. Гидрогеологические обоснование применения горизонтального и вертикального дренажа. Особенности изучения влаго- и солепереноса в зоне аэрации.

Гидрогеологические исследования при гидротехническом строительстве. Формирование фильтрационных потоков в районах гидротехнических сооружений. Основные задачи гидрогеологических исследований в основании сооружений и на берегах водохранилища: особенности и методика опытных работ.

#### VII. Охрана подземных вод.

Специфика охраны подземных вод как полезного ископаемого и компоненты природной среды.

Природы охраны месторождений подземных вод от истощения и загрязнения.

Характер изменения режима и баланса подземных вод при различных видах техногенного воздействия.

Загрязнение подземных вод. Виды и источники загрязнения. Организация наблюдений и прогнозные оценки распространения загрязнения. Меры по предотвращению загрязнения и реабилитации подземных вод.

Основы гидрогеологии.

Литература.

1. Всеволожский В.А. Изд-во МГУ, 2-ое изд., 2007г.
2. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Гидрогеология. С-П., 2010 г.
3. Кирюхин В.А. Региональная гидрогеология. С-Пет., 2005г.
4. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. М.: Высшая школа, 1978г.
5. Крайнов С.Р. Швец В.М. Гидрогеохимия. М. : Недра, 1992г.
6. Крайнов С.Р., Рыженко Б.И., Швец В.М. Геохимия подземных вод. М. : Недра, 2012.г.
7. Основы гидрогеологии.б. Основы гидрогеологии.б. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология под ред. Пиннекера Е.В. Новосибирск, Наука, 1980г.
8. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. Изд-во МГУ, 2-е изд., 1988г.
9. Шестаков В.М. Динамика подземных вод. 3-е изд. Изд-во МГУ, 1995г.
10. Шестаков В.М., с.П. Поздняков. Геогидрология. М. ИКЦ «Академкнига» 2003г.
11. Штенгелов Р.С. Формирование и оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод.