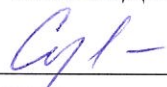


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель программы
аспирантуры
профессор С.М. Судариков

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
Научная специальность:	1.6.6. Гидрогеология
Направленность (профиль):	Гидрогеология
Отрасли науки:	Геолого-минералогические, технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	д.г-м.н., проф. Судариков С.М.

Санкт-Петербург

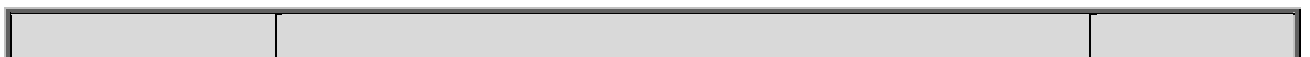
ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» и предназначены для самостоятельного изучения обучающимися.

Основными целями изучения данной дисциплины являются закрепление мировоззрения аспирантов о взаимосвязи и обусловленности природных гидрогеологических процессов; получение ими знаний, необходимых для обоснования и ведения региональных гидрогеологических исследований; формирование знаний по проведению экспертных оценок различных природных и техногенных ситуаций; приобретение навыков планирования работ на разных стадиях исследований в гидрогеологических условиях различных регионов.

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен обрести знания в области теоретических и инновационных подходах к пониманию региональных закономерностей распространения и формирования подземных вод; законы, управляющие распределением подземных вод в пространстве и времени, определяющие взаимосвязь подземной гидросферы и криосферы с другими оболочками Земли в процессе их эволюционного развития.

Выпускник должен уметь применять принципы и методы регионального гидрогеологического картирования и районирования с использованием современных геоинформационных систем; применять знания об особенностях формирования основных типов крупных скоплений и месторождений пресных и минеральных (лечебных, промышленных и термальных) вод на территории России, обеспеченности этими водами различных районов и перспективами их использования



**СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ
РЕГИОНАЛЬНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

**РАЗДЕЛ I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ
ГИДРОГЕОЛОГИИ**

**Тема 1. Фундаментальные свойства подземной гидросферы и
законы ими управляющие**

Цели и задачи занятия:

Ввести обучающихся в предмет «Современные методы региональных гидрогеологических исследований», сформулировать представление о законах региональной гидрогеологии и о региональных гидрогеологических закономерностях.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Четыре основные части РГГ.
2. Структура теоретической части РГГ.
3. Структура методической части РГГ.
4. Фундаментальные свойства подземной гидросферы.
5. Структурно-пространственный закон РГГ.
6. Химический основной закон РГГ.
7. Региональные гидрогеологические закономерности и факторы их определяющие.
8. Три формы гидрогеологической зональности.

Методические указания:

При рассмотрении темы необходимо обратить внимание на четыре составные части РГГ: теоретическая, описательная, методическая и прикладная. Особое внимание уделить структуре теоретической и методической частей.

Фундаментальные свойства подземной гидросферы, определяющие 6 основных законов РГГ: 1. Эволюционный – непрерывное и необратимое развитие подземной гидросферы; 2. Структурно-пространственный – широтная поясность и долготная секториальность размещения

гидрогеологических структур; 3. Пространственно-временной – периодическая смена интенсивности и направленности круговорота воды, вещества и энергии в разных частях подземной гидросферы; 4. Физический – перемещение воды, вещества и энергии в подземной гидросфере как частное проявление закона сохранения количества энергии; 5. Химический – рассеяние и концентрирование вещества, его разбавление и накопление в водных растворах как частное проявление закона Кларка-Вернадского; 6. Экологический (биологический) – усиление "напора жизни" (по В.И. Вернадскому) на подземную гидросферу, и усиление роли подземной гидросферы в обеспечении человека водными ресурсами.

Региональные гидрогеологические закономерности и факторы их определяющие.

Три формы гидрогеологической зональности: широтной (площадной, географической), высотной (горной) поясности и глубинной (вертикальной, геологической).

Рекомендуемая литература:

основная: [1-3];

дополнительная: [6-13].

Тема 2. Гидрогеологическая классификация и таксономия.

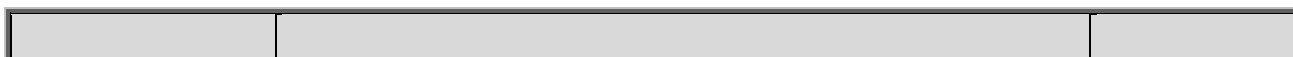
Принципы гидрогеологического районирования.

Цели и задачи занятия:

Изучение классификация скоплений подземных вод, обоснование принципов гидрогеологической стратификации. Изучение и применение основных принципов гидрогеологического районирования и гидрогеологического картографирования.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Классификация подземных вод.
2. Основные принципы гидрогеологической стратификации.
3. Принципы гидрогеологического районирования.
4. Принципы гидрогеологического картографирования.



5. Картографические методы.
6. Картографический метод отображения и анализа гидрогеохимической зональности.
7. Отражение закономерностей формирования гидрогеохимической зональности в гидрогеохимических картах

Методические указания:

В региональной гидрогеологии широко используются классификации подземных вод по различным признакам. Обучающим требуется изучить классификации подземных вод по характеру их скопления.

Принципы гидрогеологической стратификации используются для расчленения разреза. Для гидрогеологической стратификации наиболее перспективен комплексный подход на основе классификации скопления вод, позволяющий выделить однородные гидрогеологические тела.

Для изучения и применения основных принципов гидрогеологического районирования и гидрогеологического картографирования следует освоить основные способы и методики районирования и картографирования.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-3];

дополнительная: [6-13].

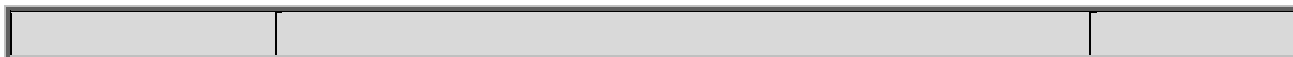
Тема 3. История эволюции подземной гидросферы. Методы изучения региональных гидрогеологических процессов и закономерностей

Цели и задачи занятия:

Изучение основных этапов развития гидрогеологических структур и подземной гидросферы. Оценка проблемы формирования подземных вод на фоне палеогидрогеологических реконструкций.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Основные этапы эволюции подземной гидросферы.
2. Основные этапы развития гидрогеологических структур.



3. Роль гидрогеодинамических процессов, как важного компонента геологической формы движения материи.
4. Влияние гидрогеохимических преобразований в земной коре на перераспределение вещества, его зональное и локальное концентрирование и рассеяние.

Методические указания:

Изучая историю развития гидрогеологических структур, следует учитывать роль фундаментальных законов РГГ, которые контролируют развитие гидрогеологических событий, характер и степень их воздействия на геологическую среду. Восстанавливая гидрогеологическую обстановку на каждом этапе развития подземной гидросферы, можно, используя эти законы, оценить направленность и интенсивность наиболее важных гидрогеологических процессов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-5];

дополнительная: [6-14].

Тема 4. Гидрогеологические структуры континентов.

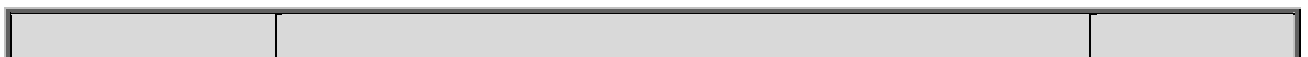
Гидрогеологические массивы. Артезианские бассейны. Вулканогенные бассейны.

Цели и задачи занятия:

Изучение структурных особенностей основных гидрогеологических структур континентов. Характеристика условий питания подземных вод. Изучение особенностей происхождения и динамики подземных вод.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Структурные особенности гидрогеологических массивов.
2. Особенности гидрогеологии рифтовых зон.
3. Типизация артезианских бассейнов.
4. Условия питания подземных вод.
5. Происхождение и динамика подземных вод.



6. Роль физико-географических факторов в формировании артезианских вод.
7. Нефтегазоносность артезианских бассейнов.
8. Классификация вулканогенных бассейнов.
9. Гидрогеодинамические и гидрохимические условия, температурная и микробиологическая зональность гидрогеологических структур.

Методические указания:

Основными гидрогеологическим структурами суши являются гидрогеологические массивы, артезианские бассейны и вулканогенные бассейны. Их структурное положение не одинаково: гидрогеологические массивы приурочены к складчатому фундаменту, артезианские массивы – к осадочным бассейнам, основание которых представлено складчатым фундаментом, а чехол образован осадочными породами; вулканогенные бассейны представляют собой наложенные структуры: они перекрываются сверху как гидрогеологические массивы, так и артезианские бассейны.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-3];

дополнительная: [6-14].

РАЗДЕЛ II. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР

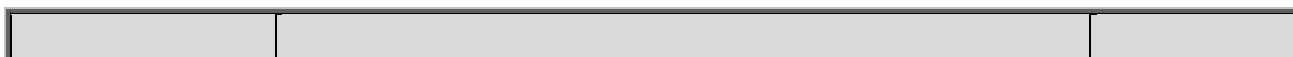
Тема 5. Гидрогеологические структуры перехода “суша – океан” и дна Мирового океана.

Цели и задачи занятия:

Рассмотрение основных гидрогеологических структур дна Мирового океана. Географо-геологические особенности дна морей и океанов. Изучение особенностей гидрогеологии дна океанов и особенностей гидрогеологии области перехода суша–океан.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Морская гидрогеология.
2. Гидрогеология океанов.



3. Принципы структурно-гидрогеологического районирования дна океанов и областей перехода суша-океан.

Методические указания:

Морская гидрогеология- гидрогеология внутренних, окраинных морей и шельфа, находящихся в тесной взаимосвязи с водами суши. Гидрогеология океанов- территорий с субаквальным режимом, никогда не выходящих на земную поверхность и имеющих с континентами весьма ограниченную связь.

Пути развития морской и океанской гидрогеологии были обозначены в работе В.А. Кирюхина и Н.И. Толстихина, где были обоснованы принципы структурно-гидрогеологического районирования дна океанов и областей перехода континент- океан. На основе накопленного материала проведено гидрогеологическое районирование океанских акваторий и сформулированы основные региональные закономерности, гидрогеодинамические, гидрогеохимические и температурные, определяющие условия формирования подземных вод на океанском и морском дне.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-5];

дополнительная: [6-14].

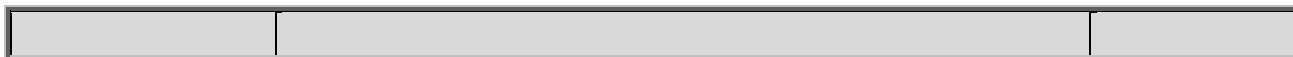
Тема 6. Допалеозойские артезианские области.

Цели и задачи занятия:

Ознакомление с наиболее важными гидрогеологическими чертами Восточно-Европейской и Восточно-Сибирской артезианских областей. Основные водоносные комплексы и водоупоры.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Гидрогеологические закономерности Восточно-Европейской АО.
2. Гидрогеологические закономерности Восточно-Сибирской АО.
3. Региональные гидрогеодинамические особенности.
4. Особенности региональной гидрогеохимии.
5. Газовая зональность.
6. Особенности региональной гидрогеотермии.



Методические указания:

Восточно-Европейская АО является наиболее населенной и лучше всего изученной в гидрогеологическом отношении частью России. Она может рассматриваться в качестве сообразного гидрогеологического полигона, на котором решались разнообразные вопросы, связанные с изучением ресурсов подземных вод, разных типов гидрогеологической зональности, установления гидрогеологических закономерностей распространения и формирования подземных вод.

Восточно-Сибирская артезианская область ограничена горными сооружениями Верхоянья, Алданского щита, Байкала, Саян, Енисейского кряжа, Норильского выступа и Таймыра. Она открыта в северном направлении в сторону Восточно-Сибирского моря. Это семимаринная АО, так как примерно одна седьмая ее части находится под уровнем моря.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-5];

дополнительная: [6-14].

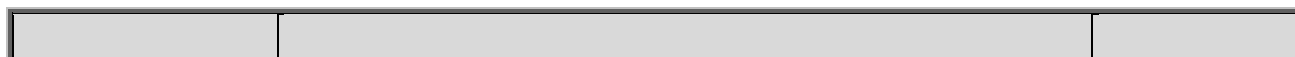
Тема 7. Мезо-кайнозойские артезианские области

Цели и задачи занятия:

Анализ особенностей географии и геологии Западно-Сибирской и Каспийско-Черноморской АО. Основные водоносные комплексы и водоупоры. Гидрогеологические закономерности.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Региональные гидрогеодинамические особенности Западно-Сибирской и Каспийско-Черноморской АО.
2. Особенности региональной гидрогеохимии Западно-Сибирской и Каспийско-Черноморской АО.
3. Газовая зональность Западно-Сибирской и Каспийско-Черноморской АО.
4. Особенности региональной гидрогеотермии Западно-Сибирской и Каспийско-Черноморской АО.



5. Нефтегазоносность Западно-Сибирской и Каспийско-Черноморской АО.
6. Региональные эколого-гидрогеологические особенности.

Методические указания:

Западно-сибирская АО протягивается с севера на юг на 2300 км и с запада на восток на 1900 км. Такие размеры обуславливают смену нескольких ландшафтно-климатических зон: от тундры на севере и тайги смешенных лесов в центре и лесостепей и степей на юге. Слабо расчленённому и равнинному рельефу территории соответствует неглубокий врез эрозионных сетей (до 70 м) и невысокая степень дренированности водоносных систем. Примерно одна шестая часть артезианской области находится под уровнем, поэтому рассматриваемые структуры относятся к семиморенному типу. В центра АО находится крупнейшие в мире Васюганские болота, запасы торфа в которых оцениваются в 106 млрд т в пересчете на 40-процентную влажность массы. На юге Западной Сибири насчитываются десятки тысяч малых и средних озер , пресных и минеральных.

Каспийско-Черноморская АО вытянута в широтном направлении от Каспийского моря до предгорий Карпат. Ширина полосы 400-500 км. На юге она ограничена горными сооружениями Кавказа, Крыма и котловинами Каспийского и Черного морей. На севере эта граница проходить вдоль основания складчатых сооружений Украинского щита и Донбасса по водоразделу Волги и Дона.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-5];

дополнительная: [6-14].

**Тема 8. Древнейшие складчатые области (на примере Балтийской
СО)**

Цели и задачи занятия:

Обучающимся следует изучить, типизацию гидрогеологических складчатых областей по времени проявления последней складчатости:

--	--	--

древнейшие (допалеозойские), древние (палеозойские), омоложенные палеозойские и молодые (мезозойско-кайнозойские) СО. Водоносность пород и гидрогеологические особенности Балтийской СО.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Структурные этажи Балтийской СО.
2. Водоносность структур Балтийской СО.
3. Особенности региональной гидрогеодинамики Балтийской СО.
4. Особенности региональной гидрогеохимии Балтийской СО.
5. Особенности региональной гидрогеотермии Балтийской СО.

Методические указания:

Своеобразие гидрогеологии складчатых областей связано со следующими обстоятельствами: на их территории встречаются все типы гидрогеологических структур, известных на суше. Таким образом, в пределах СО встречаются все три типа скопления подземных вод: пластовые, трещинно-жильные и лавовые. Складчатые области- это чаще всего, горные сооружения: высоко-, средне-, низкогорные, холмистые, денудированные. Горный рельеф определяет проявление высотной поясности, а на высотную понятность накладывается еще и географическая зональность. Геохимия подземных вод СО исключительно разнообразна

Рекомендуемая литература:

основная: [1-5];

дополнительная: [6-14].

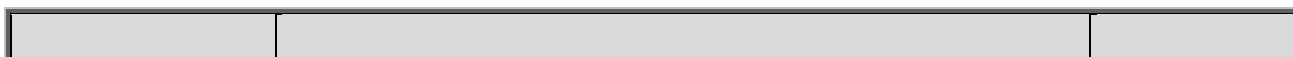
Тема 9. Молодые складчатые области

Цели и задачи занятия:

Обучающимся требуется изучить гидрогеологические массивы молодых СО – Крыма и Кавказа. Горный Крым. Химический состав подземных вод молодых ГМ. Артезианские бассейны молодых СО. Вулканогенные бассейны.

Учебные вопросы по самостоятельной работе:

1. Гидрогеологические закономерности Горного Крыма.



2. Региональные гидрогеодинамические особенности молодых СО – Крыма и Кавказа.
3. Особенности региональной гидрогеохимии молодых ГМ.
4. Особенности региональной гидрогеотермии молодых ГМ.
5. Вулканогенные бассейны.

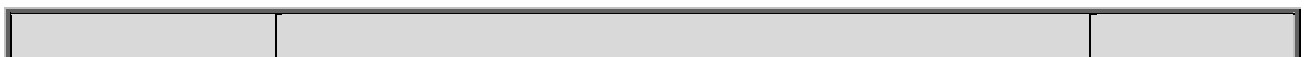
Методические указания:

Киммерийский и альпийские структуры образуют наиболее высокие горные сооружения нашей страны, поэтому в них особенно контрастно проявляется высотная зональность в распределении физико-географических факторов, влияющих на гидрогеологическую обстановку. Южные районы характеризуются аридным, а восточные- гумидным климатом. Строение киммерийских и альпийских структур отличается большим разнообразием.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-5];

дополнительная: [6-14].

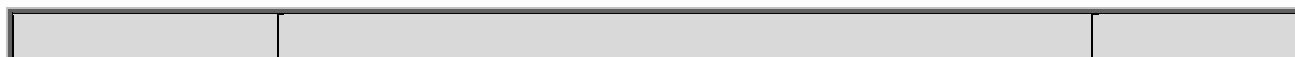


ЛИТЕРАТУРА КО ВСЕМ ТЕМАМ

1. Кирюхин В.А. Региональная гидрогеология. СПб.: Изд-во СПГГИ (ТУ), 2005. 344 с.
2. Кирюхин В.А., Никитина Н.Б., Судариков С.М. Гидрогеохимия складчатых областей. Л.: Недра, 1989.
3. Кирюхин В.А., Петров Н.С. Региональная гидрогеология. Практикум. СПб.: Изд-во СПГГИ, 2000.
4. Недра России. Т 2. Экология геологической среды // под ред. Н.В. Межеловского, А.А. Смыслова. СПб–М., 2002.
5. Судариков С.М., Каминский Д.В., Наркевский Е.В. Гидротермальные ореолы рассеяния в природных водах Срединно-Атлантического хребта. – СПб.: ФГУП «ВНИИОкеангеология им. И.С.Грамбаерга», 2014. – 161 с.

Дополнительная:

6. Гидрогеология СССР. Сводный том, вып. 1. Ред. *Н.В. Роговская*. М.: Недра, 1976.
7. Гидрогеология СССР. Сводный том, вып. 3. Ред. *Л.С. Язвин*. М.: Недра, 1977.
8. Гидротермальные сульфидные руды и металлоносные осадки океана / Под. ред. И.С. Грамбаерга. / Гос. ком. Рос. Федерации по геол. и использ. недр, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т геол. и минерал. ресурсов Мирового океана СПб: Недра, 1992.
9. Кирюхин В.А., Толстихин Н.И. Региональная гидрогеология. М.: Недра, 1987.
10. Караванов К.П. Методологические исследования в региональной гидрогеологии. Теоретический аспект. М., Наука, 1986.



11. Кольская сверхглубокая. Исследование глубинного строения континентальной коры с помощью бурения Кольской сверхглубокой скважины/ Под ред. Е.А. Козловского. М., Недра, 1984.

12. Кононов В.И. Геохимия термальных областей современного вулканизма. М.: Наука, 1983. Региональный палеогидрогеологический анализ Русской платформы./ Под ред. Е.А. Баскова. Изд. ВСЕГЕИ, 2001.

13. Роговская Н.В. Гидрогеологическое картирование. Обзор отечественного и зарубежного опыта. М.: Наука, 1981.

14. Теория и методология гидрогеологического районирования СССР. ВСЕГИНГЕО, 1990.

15. Учителева Л.Г. Минеральные воды Западно-Сибирского артезианского бассейна. М., Недра, 1974.

