

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ НЕФТИ И ГАЗА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИПНГ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПНГ РАН
д.т.н., профессор РАН
Э.С. Закиров



Э.С. Закиров
28 августа 2022 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нефтегазовая гидрогеология

Направление подготовки

1.6. Недропользование и горные науки

Уровень образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Специальность

1.6.11 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Приказ Минобрнауки России от 20 октября 2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов»;

2. Паспорт научной специальности 1.6.11 Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, в рамках Номенклатуры специальностей научных и научно-педагогических работников, утверждённой приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 № 118 (в редакции от 27.09.2021);

3. Программа кандидатского экзамена по специальности 1.6.11 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, утверждённая приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 "Об утверждении программ кандидатских экзаменов";

4. Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с Федеральными государственными требованиями в ИФНГ РАН от 22 апреля 2022 г.

Составитель рабочей программы:

д.г.-м.н.


Л.А.Абукова

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Цель освоения дисциплины заключается в изучении аспирантами фундаментальных теоретических представлений об основных закономерностях движения подземных вод, формирования их химического состава, растворенных в подземных водах газов и органических веществ, роли подземных вод в процессах нефтегазообразования и нефтегазонакопления, методов полевых и лабораторных гидрогеологических исследований, принципов разработки гидрогеологических прогнозов поисков месторождений нефти и газа.

Задача курса: обеспечение общеобразовательной и теоретической подготовки аспирантов, которое дает знание о закономерностях формирования и развития подземных вод – одного из важнейших компонентов природной среды. Курс способствует развитию и углублению представлений аспиранта о единстве природных вод Земли, жидких и газообразных продуктов литогенеза.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Нефтегазовая гидрогеология» относится к вариативной части «Дисциплины» образовательной программы аспирантуры по направленности подготовки «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений». Дисциплина читается на 2 курсе.

Дисциплина базируется на курсах: геохимия, историческая геология, минералогия, литология осадочных пород, региональная геология, нефтегазопромысловая геология, моделирование геологических процессов, региональные и локальные нефтегазоносные системы, типы и движущие силы тектонических процессов и их геологические и нефтегазогеологические последствия, методы и технологии диагностики нефтегазоносности по гидрогеологическим показателям, методы поисков и разведки месторождений нефти и газа.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать:

- закономерности формирования подземных вод нефтегазоносных бассейнов;
- зональность подземных вод разновозрастных бассейнов;
- соотношение гидрогеологического и нефтегазогеологического районирования нефтегазоносных бассейнов;
- типичные комплексы гидрогеологических работ на стадиях поисков, разведки, разработки залежей УВ;
- закономерности эволюции подземной гидросферы, влияние гидрогеологических процессов на условия образования, накопления УВ, сохранения их скоплений;
- характеристику вод нефтяных и газовых месторождений нефтегазоносных бассейнов России;
- основные закономерности изменения генетического профиля попутных вод при разработке месторождений.

уметь:

- интерпретировать материалы гидрогеологического опробования скважин;

- строить гидрогеологические разрезы и карты гидрогеологических параметров нефтегазоносных территорий;
- проводить оценку взаимодействия отдельных комплексов в пределах единых водонапорных систем;
- рассчитывать положения контактов газ-вода (ГВК) и нефть-вода (ВНК);
- оценивать перспективность локальных структур по комплексу информативных гидрогеологических критериев;
- прогнозировать нефтегазоносность на основе гидрогеологических моделей.

владеть:

- методами обработки результатов гидродинамического опробования скважин, замеров пластовых температур и давлений в пластовых условиях;
- методами построения гидрогеологических карт и разрезов, определения границ гидрогеологических бассейнов и их типов;
- методами обработки полученной в результате гидрогеологического опробования и последующих химических анализов информации (оценка погрешностей определения химического состава подземных вод, определения генетического типа подземных вод, подсчета содержания в них растворенных газообразных компонентов, газонасыщенности вод, содержания и состава радиоактивных элементов и растворенных органических веществ);
- методами палеогидрогеологических реконструкций процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов.

Вид учебной работы	Объем часов
Всего	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	24
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	84
Вид контроля по дисциплине	зачет

4. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)		Вид контроля
		Л	СР	
1	Общая характеристика гидросферы Земли.	4	14	
2	Динамика и режим подземных вод нефтегазоносных бассейнов	4	14	
3	Газогеохимические условия процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления.	4	14	
4	Гидрогеологические условия миграции и аккумуляции углеводородов.	4	14	
5	Региональные вопросы нефтегазовой гидрогеологии	4	14	
6	Техногенные гидрогеологические системы в нефтегазоносных бассейнах.	4	14	
				зачет
	Итого	24	84	

Л - лекции, СР – самостоятельная работа

5. Содержание разделов дисциплины

1. Общая характеристика гидросферы Земли. Современные представления о единстве нефти, газа, подземных вод литосферы. Воды поверхностной, подземной и глубинной гидросферы. Соотношения объемов воды, заключенных в различных частях гидросферы, источники их образования. Границы распространения и состав свободных и связанных вод и литосфере. Физико-химические свойства подземных вод. Генетические типы вод нефтегазоносных бассейнов. Подземные воды и стадийность литогенеза. Гидрогеологическая зональность.

2. Динамика и режим подземных вод нефтегазоносных бассейнов. Условия залегания подземных вод. Представление о движении подземных вод в горных породах. Фильтрационный поток и его элементы. Типы потоков. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Формы проявления основного закона фильтрации. Элизионные и инфильтрационные режимы подземных вод. Литологические, структурные и геодинамические условия возникновения элизионных и инфильтрационных режимов. Гидродинамические залежи нефти и газа, методы их оконтуривания.

3. Газогеохимические условия процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Солевой состав подземных вод, включая макро- и микрокомпоненты. Классификация подземных вод по солевому составу.

Закономерности насыщения вод солями. Формирование газового состава вод в земной коре. Закономерности газонасыщения вод нефтегазоносных бассейнов. Инертные газы подземных вод в нефтегазоносных бассейнах. Водорастворенное органическое вещество и его нефтегазопроисхождение.

4. *Гидрогеологические условия миграции и аккумуляции углеводородов.*

Современные представления о механизмах первичной миграции УВ, роль связанных вод в этом процессе. Гидрогеологические механизмы первичной аккумуляции углеводородов. Формирование залежей нефти и газа и их взаимодействие с водами. Влияние подземных вод на консервацию, переформирование, деструкцию залежей углеводородов.

5. *Региональные вопросы нефтегазовой гидрогеологии.* Воды нефтяных и газовых месторождений: а) Восточно-Европейской платформы и Предуралья; б) эпигерцинских платформ и территорий альпийской складчатости (Причерноморско-Крымский, Азово-Кубанский и Терско-Каспийский бассейны); в) Западно-Сибирского бассейна; г) Сибирской платформы (Иркутский, Тунгусский, Лено-Вилюйский бассейны), г) бассейны Дальнего Востока; д) бассейны северного шельфа.

6. *Техногенные гидрогеологические системы в нефтегазоносных бассейнах.* Основные источники, пути и характер техногенного воздействия объектов нефтегазового комплекса на гидрогеологические условия разрабатываемых месторождений. Общие представления о процессах выщелачивания, катионного обмена, солеотложения в коллекторах под техногенной нагрузкой. Попутные воды нефтяных месторождений как потенциальный источник гидроминерального сырья. Гидроэкологические аспекты добычи и транспортировки УВ.

6. Основные темы практических занятий

1. Выявление классификационных различий (генетических, геофлюидодинамических, химических) пластовых вод различных месторождений УВ.
2. Направленность и типы вторичных преобразований пород-коллекторов.
3. Моделирование процессов солеотложения в природных и техногенных условиях.
4. Теория, методы и примеры картирования гидродинамических ловушек в неструктурных условиях.
5. Оценка промышленной значимости минеральных компонентов попутных вод, их энергетической ценности.
6. Оценка масштабов дегазационных процессов в водонапорных системах при длительной эксплуатации газовых месторождений.

7. Самостоятельная работа аспирантов

Используются виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, на рабочих местах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется собеседованием. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, а также конспекты лекций.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

Контрольные вопросы для проведения экзамена:

1. Принципы классификации пластовых вод и гидрогеологических систем.
2. Стадийность литогенеза и гидрогеологические процессы.
3. Гидрогеологическая зональность.
4. Общие представления о пластовых седиментационных, конденсационных и солюционных водах.
5. Генетическая классификация подземных вод месторождений нефти и газа (по В.А.Сулину).
6. Основные макро-и микрокомпоненты подземных вод.
7. Газовый состав подземных вод.
8. Водорастворенное органическое вещество подземных вод.
9. Характерные различия элизионных и инфильтрационных типов гидрогеологических осадочных бассейнов.
10. Пластовые давления, их природа и влияние на процессы нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Понятия о гидродинамическом потенциале продуктивных пластов.
11. Первичная и вторичная миграция УВ и роль в этих процессах динамики подземных вод.
12. Понятия о гидродинамических ловушках.
13. Влияние вод на процессы консервации, переформирования и разрушения залежей углеводородов.
14. Водные ореолы (рассеяния и концентрирования) нефтяных и газовых залежей.
15. Основные источники техногенного воздействия на подземные воды в районах интенсивного освоения нефтегазовых ресурсов.
16. Формирование техногенных водонапорных систем, их свойства, масштабы формирования.

Вопросы для самостоятельной работы:

1. Литогенетические круговороты воды.
2. Современные представления о влиянии геодинамических процессов на строение гидрогеологических бассейнов.
3. Особенности накопления в воде минеральных, органических и газообразных веществ на разных стадиях литогенеза.
4. Геофлюидодинамическая неоднородность осадочного чехла.
5. Геологические причины возникновения гидравлических градиентов, обеспечивающих региональные потоки подземных вод.
6. Взаимная растворимость воды и УВ.
7. Основные гипотезы о роли подземных вод в первичной и вторичной миграции УВ.
8. Геохимические взаимодействия в системе «вода-порода» под действием природных и техногенных факторов.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Теоретические основы нефтегазовой гидрогеологии./Под ред. А.А.Карцева., М., Недра, 1992, 208 с.
2. Словарь по нефтегазовой гидрогеологии. М. ГЕОС. 2015. 304 с. /составители: А.А. Карцев, Л.А.Абукова, О.П.Абрамова.
3. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. /По. Ред. А.А.Зорькина. М.Недра. 1989. 382 с.

б) дополнительная литература:

1. Всевожский В.А. Основы гидрогеологии. Учебник. 2-ое изд. Изд-во МГУ, 2007, 448 с.
2. Абукова А.А., Гаттенбергер Ю.П., Муляк В.В., Порошин В.Д. Гидродинамические методы анализа и контроля нефтяных и газовых месторождений. М., Изд-во Геос, 2007.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

аудиторный фонд ИПНГ РАН;

ноутбук, мультимедиа-проектор, экран;

рабочее место с выходом в Интернет;

библиотечный фонд ИПНГ РАН