

**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-исследовательский институт природных газов и газовых
технологий – Газпром ВНИИГАЗ»
(ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
М.Ю. Недзвецкий
08 2022 г.



**ПРОГРАММА
вступительного испытания в аспирантуру
по научной специальности
1.6.21 «Геоэкология»**

СОГЛАСОВАНО:

Секция Ученого совета «Экологическая и
промышленная безопасность.

Энергоэффективность»

Заместитель председатель секции, к.т.н.



С.И. Долгов

1. Общие вопросы

Предмет экологии. Объекты изучения экологии. Аутэкология и синэкология. Экологические факторы. Лимитирующие факторы.

Экосистемы. Экосфера, ее строение, границы. Биосфера: строение, границы, развитие, формирование ноосферы.

Экология, охрана окружающей среды, рациональное природопользование (определение, соотношение понятий).

Краткий исторический очерк развития нефтегазовой промышленности России. Роль природного газа в топливно-энергетическом балансе страны.

2. Основные понятия геоэкологии

Предмет геоэкологии. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. Экологический кризис и социальный прогресс.

Понятие природных ресурсов. Классификация техногенных и социальных ресурсов. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы. Степень и динамика использования природных ресурсов. Природные ресурсы России. Место углеводородов в структуре природных ресурсов. Вклад различных отраслей экономики страны в изменение окружающей среды и биосферы.

Загрязнение окружающей среды химическими веществами. Изменение окружающей среды под воздействием антропогенных факторов. Особенности нефтегазовой отрасли как природно-технической системы. Антропогенное воздействие на окружающую среду нефтегазовой отрасли. Воздействие окружающей среды на объект нефтегазовой отрасли.

3. Проблемы геоэкологии в нефтегазовом комплексе

Нефтегазоносные провинции, размещение нефтегазоперерабатывающей промышленности, основные нефтепроводы. Проблемы и основные направления развития нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей промышленности. Место отрасли в топливно-энергетическом балансе России.

Основные газодобывающие районы России и их экологическая характеристика. Крупнейшие газовые и газоконденсатные месторождения страны.

Единая система газоснабжения России. Основные подотрасли нефтегазовой промышленности: добыча, транспорт, хранение и переработка. Проблемы геоэкологии в нефтегазовом комплексе страны. Виды техногенных воздействий, меры по их минимизации на предприятиях нефтегазового комплекса.

Перспективы развития нефтегазовой отрасли России. Экологический риск от воздействия предприятий нефтегазовой отрасли.

4. Химия окружающей среды в нефтегазовой отрасли

Распространенность химических элементов в оболочках земли. Ионы и неионные формы элементов. Понятие кларка и геохимического фона. Миграция

элементов. Механическая и физико-химическая миграция. Биогеохимические процессы. Почвообразование.

Состав и строение воды. Растворенные газы, главные ионы, биогенные и органические вещества, микроэлементы. Обобщенные показатели состояния природных вод (рН, Eh, $C_{орг}$, ХПК, БПК₅, ПО, минерализация).

Подземные воды. Грунтовые, артезианские, минеральные и гидротермальные воды.

Показатели качества воды в пунктах водопользования. Процессы самоочищения и способность водных объектов к самоочищению. Источники загрязнения водной среды.

Структура и состав атмосферы. Атмосферный перенос и роль атмосферного воздуха в транспорте загрязняющих веществ. Источники загрязнения атмосферы.

Углеводороды, их классификация. Предельные и непредельные углеводороды. Нефть, ее фракционный состав. Состав природного газа на различных месторождениях. Газовый конденсат. Направления переработки и использования жидких и газообразных углеводородов.

Природные и попутные газы, поступающие с газовых и нефтяных промыслов. Промысловая подготовка природного газа, включая попутный нефтяной газ (очистка природного газа от механических примесей, сепарация сконденсировавшейся жидкости (воды и тяжелых углеводородов) от природного газа).

Первичная переработка природного газа, включая попутный нефтяной газ (осушка, очистка от химических примесей). Процессы разделения природного газа на углеводородные фракции и компоненты. Процессы выделения гелия из природного газа. Получение природных одорантов. Процессы сжижения природного газа.

Процесс подготовки исходного газа (конверсия, очистка и компримирование). Методы очистки природного газа от жидкости и механических примесей.

5. Биота в условиях антропогенного воздействия нефтегазовой отрасли

Роль биоты в формировании и регуляции окружающей среды. Влияние воздействия нефтегазовой отрасли на биоту. Особенности взаимодействия биоты и нефтегазовой промышленности.

Критерии оценки состояния биоты в нефтегазовом комплексе. Возможности, преимущества и недостатки оценки состояния окружающей среды по абиотическим и биотическим показателям.

Биоиндикаторы. Бтологический мониторинг, как составляющая экологического мониторинга.

Биологические методы регуляции качества среды в нефтегазовой отрасли. Биоремедиация. Биологическое самоочищение водоемов и формирование

качества воды. Процессы самоочищения наземных и водных экосистем на объектах нефтегазового комплекса.

Правовые основы сохранения редких биологических видов. Красные Книги Международного союза охраны природы и РФ. Мероприятия по сохранению и воспроизводству редких и исчезающих биологических видов на предприятиях нефтегазовой отрасли.

6. Рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов

Понятие окружающей среды. Уровни организации окружающей среды. Природная, техногенная, географическая, социальная среда. Геосфера и природные комплексы.

Классификация и оценка природных ресурсов. Истощение природно-ресурсного потенциала, сопровождающее неконтролируемое, чрезмерное использование природных богатств. Ухудшение качества ресурсов вследствие техногенного загрязнения геосферы и природных ландшафтов.

Рациональное природопользование и воспроизводство природно-ресурсного потенциала. Критерии и показатели оценки природно-ресурсного потенциала. Типизация территории по степени истощения природно-ресурсного потенциала.

Специфика природопользования в различных природно-климатических зонах.

Загрязнение окружающей среды как нерациональное использование природных и социальных ресурсов (атмосферного воздуха, воды, поверхности земли, лесных, биологических, рекреационных ресурсов, здоровья населения). Динамика и масштабы загрязнения окружающей среды промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами.

Особенности нефтегазовой отрасли как источника негативных воздействий на окружающую среду. Характеристика источников выбросов, сбросов, образования отходов. Активизация негативных экзогенных процессов в условиях криолитозоны.

7. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности

Природные условия и ресурсы в системе социально-экономических отношений в нефтегазовой отрасли.

Взаимодействие природных и антропогенных факторов на предприятиях нефтегазовой отрасли. Критерии оценки воздействия нефтегазовых объектов на окружающую среду.

Правовые аспекты охраны окружающей среды на предприятиях нефтегазового комплекса. Управление качеством окружающей среды и рациональное природопользование в нефтегазовом комплексе.

Природоохранное образование, воспитание, просвещение и пропаганда.

Основы охраны окружающей среды в нефтегазовой отрасли. Биологические, санитарно-гигиенические, технические, территориально-

планировочные средства охраны и улучшения окружающей среды в нефтегазовой отрасли.

Антропогенные ландшафты и проблема их динамического равновесия. Устойчивость ландшафтов.

Планирование, проектирование и экономика средоохранительных мероприятий, их экономическая эффективность.

Оценка состояния окружающей среды. Действующие принципы санитарно-гигиенического нормирования, их достоинства и недостатки. Предельно допустимые уровни воздействия на окружающую среду в нефтегазовой отрасли. Нормативы ПДК, ОБУВ, ОДУ, ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС в нефтегазовой отрасли. Основные токсикометрические характеристики веществ.

Оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду (ОВОС), как инструмент принятия решений о возможности реализации и необходимой коррекции намечаемого вида деятельности.

Понятие о системе мониторинга. Глобальный, региональный и локальный уровни мониторинга. Дистанционный мониторинг.

Чрезвычайные экологические ситуации.

Методические подходы к проведению анализа риска в газовой промышленности.

Особо охраняемые природные территории и объекты.

Экологический контроль, виды контроля – государственный, ведомственный, производственный, общественный.

Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды в нефтегазовом комплексе.

Специфика проблемы в нефтегазовой отрасли и в районах с экстремальными природными условиями и высоким уровнем освоенности.

Мероприятия по охране окружающей среды на предприятиях нефтегазового комплекса. Система производственного экологического мониторинга.

Роль газификации в решении экологических проблем.

Современные требования к выбросам ЗВ (тепловых двигателей, и т.п.).

8. Экономика и прогнозирование промышленного природопользования в нефтегазовой отрасли

Природоохранное законодательство. Экономические механизмы охраны окружающей среды в нефтегазовой отрасли (экологические платежи, штрафы). Ущерб окружающей среде от воздействия нефтегазового комплекса. Виды и оценка ущербов, определение мер по их предотвращению, минимизации и компенсации. Анализ и оценка экологического риска. Определение объемов платежей за сбросы и выбросы загрязняющих веществ, размещение отходов. Экономическая оценка важнейших природных ресурсов. Ответственность за экологические правонарушения, возмещение причиненного вреда. Определение

штрафных санкций за нарушение природоохранного законодательства в нефтегазовом комплексе.

Структура затрат на природоохранную деятельность в нефтегазовой промышленности.

Классификация геоэкологических рисков. Механизмы управления экологическими рисками. Экологическое страхование.

9. Управление природопользованием в нефтегазовой отрасли

Современная экологическая политика в области обеспечения экологической безопасности. Российские и международные организации в области охраны окружающей среды нефтегазовой отрасли. Важнейшие международные и российские законодательные акты в области обеспечения экологической безопасности в нефтегазовом комплексе. Современные методы управления охраной окружающей среды и рациональным природопользованием в нефтегазовом комплексе (экологическая экспертиза, ОВОС, экологическая сертификация и лицензирование, экологическое нормирование, аудит).

Экологическая политика ОАО «Газпром». Стратегия развития нефтегазовой отрасли на перспективу.

Основная литература к разделу 1:

1. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд-во МГУ, 1990
2. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986
3. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981
4. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. М.: Изд-во МГТУ, 2000
5. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. СПб.: Химия, 1995
6. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М.: Изд-во МГУ, 1980
7. Шуйский В.Ф. Основы общей биологии и общей экологии. СПб.: Изд-во СПГГИ, 2001
8. Экология горного производства: Учеб. для вузов/ Г.Г. Мирзаев, Б.А. Иванов, В.М. Щербаков, Н.М. Проскуряков. М.: Недра, 1991
9. Экология и охрана природы при открытых горных работах. Учеб. Пос. М.: МГУ, 1994
10. Экология: Учеб. для вузов/ Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П. Успенков и др. М.: Химиздат, 1999

Основная литература к разделу 2:

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970
2. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. М.: Недра, 1990
3. Атмосфера: Справочник. Л.: Гидрометеиздат, 1991
4. Батчер С., Чарслон Р. Введение в химию атмосферы. М.: Мир, 1977

5. Буйташ П., Кузьмин И.М., Лейстнер Л. Обеспечение качества результатов химического анализа. М.: Наука, 1993
6. Важнов А.Я. Гидрология рек. М.: Изд-во МГУ, 1976
7. Всевожский В.А. Основы гидрогеологии. М.: Изд-во МГУ, 1991
8. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. М.: Недра, 1988
9. Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь Л.: Гидрометеиздат, 1988
10. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989
11. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Шварцев С.Л. Гидрогеохимия. М.: Недра, 1993
12. Коренман И.М. Методы количественного химического анализа. М.: Химия, 1989
13. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды/ М.А. Глазовская, Н.С. Касилов и др. М.: Недра, 1989
14. Мак-Ивен М., Филлипс Л. Химия атмосферы. М.: Мир, 1978
15. Мур Дж.В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. М.: Мир, 1987
16. Назаров И.М., Николаев А.Н., Фридман Ш.Д. Основы дистанционных методов мониторинга загрязнения природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1983
17. Никоноров А.М. Гидрохимия. Л.: Гидрометеиздат, 1989
18. Общая гидрология/ Б.Б. Богословский и др. Л.: Гидрометеиздат, 1984
19. Пашкевич М.А. Геохимия окружающей среды. СПб.: СПГГИ (ТУ), 1997
20. Пашкевич М.А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. СПб.: Изд-во СПГГИ, 2000
21. Пашкевич М.А. Экологический мониторинг. СПб.: Изд-во СПГГИ, 2002
22. Фомин Г.С., Ческис А.В. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной опасности по международным стандартам: Справочник. М.: Изд-во «Геликон», 1992

Основная литература к разделу 3:

1. Бухгалтер Э.Б., Самсонов Р.О., Будников Б.О., Пыстина Н.Б., Загородняя А.А. Экология газового комплекса. – М.: Научный мир, 2007. – 383с.
2. Веснина Л.З., Аксенова О.В. Охрана природы и экономическая эффективность природоохранной деятельности промышленных предприятий: Учеб. пос. Ульяновск, 1997
3. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд-во МГУ, 1990
4. Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.В. Экологические основы экологии. СПб.: Специальная литература, 1995
5. Голубев Г.Н. Геоэкология. М.: Аспект Пресс, 2006. 288с.
6. Горшков С.П. Концептуальные основы геоэкологии. Смоленск: Изд-во Смоленского гуманит. ун-та, 1998, 448с.

7. Егоренков Л.И., Кочуров Б.И. Геоэкология. М.: «Финансы и статистика», 2005, 316с.
8. Жизнеспособность популяций. Природоохранные аспекты/ пер. с англ. М.: Мир, 1989
9. Кимстач В.А. Классификация качества поверхностных вод в странах Европейского экономического сообщества. СПб.: Гидрометеиздат, 1993
10. Козин В.В., Петровский В.А. Геоэкология и природопользование. Понятийно-терминологический словарь. Смоленск: Ойкумена, 2005
11. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. шк., 1999
12. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды/ Под ред. Л.К. Исаева СПб.: Крисмас+, 1998

Основная литература к разделу 4:

1. Аكوпова Г.С., Бордюгов А.Г., Гладкая Н.Г. Разработка и внедрение мероприятий по снижению загрязнения атмосферного воздуха на объектах газовой промышленности. М.: ВНИИЭгазпром, 1985, 48с.
2. Башкин В.Н., Казак А.С., Снакин В.В., Припутина И.В., Хрисанов Р.В., Кочуров Б.И. Устойчивость экосистем к эмиссиям магистральных газопроводов. Москва-Смоленск: Универсум, 2002, 231с.
3. Башкин В.Н., Касимов Н.С. Биогеохимия. М.: Научный мир, 2004, 648с.
4. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1975, 250с.
5. Бызова Н.Л. Рассеяние примесей в приграничном слое. Л.: Гидрометеиздат, 1974, 191с.
6. Воздействие металлургических производств на лесные экосистемы Кольского полуострова/ Т.В. Черненкова, О.Б. Бутусов, В.В. Сычев и др. СПб., 1995
7. Гриценко А.И., Аكوпова Г.С., Максимов В.М. Экология. Нефть и газ. М.: Наука, 1997, 598с.

Основная литература к разделам 5-9:

1. Башкин В.Н. Управление экологическим риском. М.: Научный мир, 2005, 368с.
2. Веснина Л.З., Аксенова О.В. Охрана природы и экономическая эффективность природоохранной деятельности промышленных предприятий: Учеб. пос. Ульяновск, 1997
3. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 73-ФЗ (с изм. от 19.06.2007г.)
4. Воздушный кодекс РФ от 19.03.1997 № 60-ФЗ (с изм. от 30.12.2008г.)
5. Глухов В.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.В. Экологические основы экологии. СПб.: Специальная литература, 1995
6. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 № 137-ФЗ (с изм. от 16.10.2006г.)
7. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды/ Под ред. Л.К. Исаева СПб.: Крисмас+, 1998

8. Круглов В.В. Правовые вопросы охраны окружающей природной среды: Учеб. пос. Ч. 1-3. Екатеринбург, 1994
9. Лебедева А.Н., Лаврик О.Л. Природоохранное законодательство развитых стран. Новосибирск: Аналит, 1992-1994
10. Лесной кодекс РФ от 29.01.1997 № 22-ФЗ (с изм. от 04.12.2006г.)
11. Лобанов Н.Я. Экономика природопользования при добыче и переработке полезных ископаемых: Учеб. пособие. Л.: ЛГИ, 1988
12. Методы и средства экологического контроля/ В.И. Дикарев, В.А. Рогалев, Г.А. Денисов, Б.В. Койнаш, Е.С. Сенокосов. СПб., 1999
13. Моткин Г.А. Основы экологического страхования. М., Наука, 1996
14. Норт К. Основы экологического менеджмента. М., 1993
15. Петров В.В. Экологическое право России. М., 1995
16. Положение о государственной экологической экспертизе. Постановление Совета Министров Правительства РФ № 942. М., 1993
17. Положение об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации. «Право и экономика» №31, 10.11.1994
18. Природопользование. Учеб. пос./ Ю.В. Шувалов, А.Л. Губенко и др. СПб.: СПбГИИ (ТУ), 2000
19. Природопользование: Учебник/ Э.А. Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В. Гуськов и др. М.: Изд. Дом «Дашков и Ко», 1999
20. Пучков Л.А., Воробьев А.Е. Человек и биосфера: вхождение в техносферу. М.: Изд-во МГГУ, 2000
21. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990
22. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Молодая гвардия, 1994
23. Федоров В.Л. Организационно-экономический механизм экологического регулирования. СПб., 2000
24. ФЗ РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изм. от 18.12.2006г.)
25. ФЗ РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ
26. ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (с изм. от 31.12.2005г.)
27. ФЗ РФ «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174-ФЗ (с изм. от 29.12.2004г.)
28. Четверев В.И. Экономическая эффективность использования природно-ресурсного потенциала. М.: МГУ, 1997
29. СТО Газпром 2-2.3-351-2009 «Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром»». - М.: ОАО «Газпром», 2009.
30. В.С. Сафонов, Г.Э. Одишария, А.А. Швыряев Теория и практика анализа риска в газовой промышленности М.: НУМЦ Минприроды России, 1996