

**Программа-минимум кандидатского экзамена
по специальности 25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и
газовых месторождений»**

по геолого-минералогическим и техническим наукам

Введение

В основу настоящей программы положены следующие вузовские дисциплины: геотектоника; геодинамика; гидрогеология; геология и геохимия нефти и газа; нефтегазоносные провинции; теоретические основы и методы поиска и разведки нефти и газа; промысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа; геоэкология.

Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по наукам о Земле при участии Государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина и ООО «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – ВНИИГаз».

1. Геотектоника и геодинамика

Параметрические модели строения Земли. Состав, строение и физические свойства геосфер. Понятие о тектоносфере. Распределение физических параметров Земли с увеличением глубины.

Основные геоструктурные элементы тектоносферы: литосферные плиты, океаны и континенты, геосинклинали, горноскладчатые области и платформенные формы, рифты и разломы.

Принципы тектонического районирования и тектонические карты.

Энергетический баланс Земли. Роль температурного фактора в формировании земных геосфер и эволюции планеты в целом.

Геодинамика ядра. Механизм бародиффузии. Основные этапы выделения и эволюции ядра.

Геодинамика мантии. Реологические свойства мантийного вещества. Доказательства существования химико-плотностной конвекции в мантии. Причины перестройки конвекционных ячеек и геологические следствия.

Геодинамика литосферы. Тектоника литосферных плит – современная геологическая теория. Типы границ литосферных плит и процессы протекающие в их пределах. Механизмы формирования новой океанической и континентальной коры. Геодинамическое понятие о геосинклинальном процессе и геосинклиналях.

Двухъярусная тектоника литосферных плит. Реологическая стратиграфия литосферы. Основные положения концепции двухъярусной тектоники литосферных плит.

Геодинамическая цикличность в эволюции литосферы. Понятие о цикле Вильсона. Характеристики этапов океанообразования и континентообразования.

Основные этапы и стадии образования Земли и ее эволюция.

2. Геология и геохимия нефти и газа

Значение нефти и газа как полезных ископаемых.

Современное состояние теории происхождения нефти и газа в России и за рубежом.

Исходное вещество для нефтегазообразования. Основные биохимические компоненты живого вещества – углеводы, белки, лигнины, жиры и жироподобные соединения. Их трансформация и роль в процессе нефтегазообразования.

Накопление и преобразование РОВ в субаэральных и субэкваториальных осадках. Типы геохимических обстановок в осадках, содержащих РОВ и минералы-индикаторы этих обстановок. Роль восстановительной обстановки; назначение фациальной среды и органического вещества в ее создании. Скорость накопления и уплотнения осадков.

Эволюция РОВ и ее направленность в процессе литогенеза. Главные факторы преобразования РОВ на различных стадиях и этапах литогенеза: температура, давление, микроорганизмы, радиоактивность, неорганические катализаторы. Роль геологического времени в эволюции РОВ. Преобладающие фазовые состояния углеводородов, возникающие на различных стадиях и этапах литогенеза (суши и акватории). Главная фаза (зона) нефтегазообразования континентов. Зависимость состава формирующихся углеводородов от типа преобладающего вещества (сапропелевого или гумусового). Определяющее влияние тектонического режима и направленности его развития на нефтегазообразование. Интенсивность генерации углеводородов.

Миграция флюидов в недрах. Первичная миграция (эмиграция) рассеянных углеводородов из материнских пород. Механизмы и масштабы эмиграции углеводородов на различных этапах и стадиях литогенеза. Роль горного давления и капиллярных сил; перемещение углеводородов из материнских пород в растворенном состоянии в воде и сжатом газе. Интенсивность миграции УВ.

Классификация миграционных процессов углеводородов по форме, масштабам и путям движения (по И.О. Броду и Н.А. Еременко). Дифференциальное улавливание углеводородов. Основные факторы свободной миграции: гравитационный, гидравлический, динамическое давление. Соотношение горного (геостатического) и гидростатического давления.

Коллекторы нефти и газа; их основные свойства и факторы, влияющие на улучшение этих свойств. Принципы классификации коллекторов.

Природные резервуары. Их основные типы: пластовые, массивные, линзовидные.

Основные типы пород-флюидоупоров, играющих роль «покрышек»: глинистые, карбонатные, соленосные и др. Ложные покрышки.

Ловушки и залежи, месторождения, зоны накопления нефти и газа. Гидродинамические ловушки.

Классическая схема формирования залежей нефти и газа. Интенсивность формирования залежей УВ.

Геодинамическая модель образования нефти и газа и формирования их залежей в литосфере.

Нефтегазогеологическое районирование. Его сущность и задачи. Понятие об элементах нефтегазогеологического районирования. Нефтегазоносные бассейны, области, провинции. Классификация нефтегазоносных бассейнов, провинций и областей, их характеристика.

Физико-химическая характеристика нефтей, газов, конденсатов. Геохимическая характеристика месторождений и нефтегазоносных бассейнов (фазовые соотношения углеводородов, вертикальная зональность).

Общие представления о наиболее крупных нефтегазоносных провинциях и бассейнах в России и за рубежом: Западная Сибирь, Волго-Урал, Предкавказье, Северо-Каспийская область. Арктический и Дальневосточный шельф России, Ближний и Средний Восток, Северная и Западная Африка, Северная и Южная Америка, Юго-Восточная Азия, Океания и Австралия.

3. Научные основы проведения геологоразведочных работ на нефть и газ

Роль и значение поисково-разведочного процесса в подготовке запасов нефти и газа и обеспечении интенсивного развития добычи нефти и газа в России.

Поисково-разведочные работы на нефть и газ, их стадийность; основные задачи по отдельным стадиям.

Комплексность поисково-разведочных работ на нефть и газ; последовательность проведения геолого-геофизических, геохимических методов поисков и разрешающие возможности их практического приложения в районах с различным геологическим строением; использование материалов космических исследований для решения поисковых задач.

Региональные поисковые работы - их целевое назначение. Задачи, решаемые опорным, параметрическим и структурным бурением. Критерии выбора направления работ. Оценка результативности региональных работ в

конкретных районах страны. Значение этих работ для прогнозирования и оценки перспектив нефтегазоносности.

Основные задачи поисков и виды работ по подготовке объектов к поисковому бурению. Основные задачи поискового бурения и системы размещения скважин на объектах различного геологического строения.

Особенности поисков нефти и газа на больших глубинах и в плотных коллекторах.

Особенности поисково-разведочных работ на континентальном шельфе. Стадийность морских работ на нефть и газ, применяемые технические средства.

Критерии поисков крупных месторождений и зон нефтегазонакопления.

Понятие о природных системах и их моделировании.

Методы изучения вскрываемого разреза, выделение и опробование продуктивных комплексов (горизонтов, пластов); определение оценочных подсчетных параметров открытых залежей нефти и газа. Геолого-экономическая оценка результатов поисковых работ, обоснование целесообразности результатов поисковых работ и обоснование целесообразности проведения разведки.

Разведка месторождений, ее задачи и принципы практического проведения. Выбор и обоснование плана разведки в отношении числа скважин, их размещения и последовательности бурения; определения проектных глубин. Особенности разведки многопластовых месторождений.

Геолого-экономическая оценка результатов геолого-поисковых и разведочных работ. Эффективность поисково-разведочных работ и ее связь со степенью освоения ресурсов. Основные показатели результативности поисково-разведочных работ.

Теоретическое обоснование выделения первоочередных объектов (горизонтов и их этажей) для промышленной разработки разведанного месторождения нефти и газа.

Современные достижения в методологии прогнозирования перспектив нефтегазоносности и оценке промышленных запасов нефти и газа и конденсата с привлечением математических методов ЭВМ.

Основные задачи совершенствования существующих и создание новых методов геолого-поисковых и разведочных работ.

Геолого-экономические критерии поисково-разведочных работ.

4. Нефтегазопромысловая геология

Системное промыслово-геологическое изучение залежей углеводородов. Залежь как статическая и как динамическая система. Иерархические уровни

систем, эмерджентные свойства залежей на различных уровнях. Методы получения промыслово-геологической информации для изучения залежей. Методы обобщения получаемой разнородной информации.

Задачи и методы моделирования залежей. Детальная корреляция как основа моделирования, ее принципы и методы. Методы геометризации залежей углеводородов. Обоснование кондиционных пределов параметров продуктивных пластов.

Классификация запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Группы запасов. Категории запасов и ресурсов.

Объемный метод подсчета запасов нефти и газа; методы подсчета запасов нефти и газа, методы подсчета запасов нефти и газа, основанные на принципе материального баланса. Методы определения коэффициентов извлечения нефти на разных стадиях изученности залежей.

Геологическая неоднородность продуктивных горизонтов, ее изучение, определение и учет при решении проблем разработки месторождений.

Методы изучения фазового состояния углеводородов в недрах, термобарических условий природных режимов залежей, использование получаемых результатов.

Геологическое обоснование выделения объектов разработки, методов воздействия на пласты, систем разработки.

Промыслово-геологический контроль за разработкой залежей углеводородов, основные задачи и методы контроля.

Влияние геологических факторов на текущие и конечные результаты разработки залежей. Методы и принципы регулирования разработки в разных геолого-физических условиях.

Методы изучения остаточной нефтегазонасыщенности. Методология обобщения опыта разработки нефтяных и газовых месторождений. Цели и задачи обобщения, использование результатов.

5. Гидрогеология

Классификация геогидродинамических систем. Характеристика инфильтрационных и эксфильтрационных (геостатической, геодинамической или термогидратационных) природных водонапорных систем.

Гидрогеологическая зональность нефтегазоносных бассейнов (гидрохимическая, гидродинамическая, гидрогеотермическая).

Нефтегазопромысловая гидрогеология.

6. Геоэкология

Понятие о геоэкологии как о науке по охране недр. Характеристика техногенных факторов, загрязняющих недра.

Оценка влияния процессов освоения месторождений нефти и газа на окружающую среду (ОВОС), в том числе на недра Земли.

Районирование земных недр по степени загрязнения.

Районирование земной поверхности (ландшафты) по степени устойчивости к загрязнению.

Природоохранные мероприятия.

Геоэкологический и геодинамический мониторинг регионов с развитой нефтегазодобычей.

Основная литература

1. Белецкая С.Н. Первичная миграция нефти. М.: Недра, 1990.
2. Вассоевич Н.Б. Теория осадочно-миграционного происхождения нефти (исторический обзор и современное состояние) //Изв. АН СССР, Сер. геологическая. 1967. № 11. С. 135–156.
3. Вчера, сегодня, завтра нефтяной и газовой промышленности России / Н.К. Байбаков, Н.М. Байков, К.С. Басниев и др. М.: Наука, 1995.
4. Высоцкий И.В. Геология природного газа. М.: Недра, 1979.
5. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М. Недра, 1985.
6. Гаврилов В.П. Происхождение нефти. М.: Наука, 1986.
7. Гаврилов В.П. Геология и минеральные ресурсы Мирового океана. М.: Недра, 1990.
8. Гаврилов В.П. Общая и региональная геотектоника. М.: Недра, 1986.
9. Геология и геохимия нефти и газа / А.А. Бакиров, В.И. Ермолкин, З.А. Табасаранский и др. М.: Недра, 1993.
10. Геология нефти и газа / Э.А. Бакиров, В.И. Ермолкин, В.И. Ларин и др. М.: Недра, 1990.
11. Геология нефти и газа Западной Сибири. / А.Э. Конторович, И.И. Нестеров, Ф.К. Салманов и др. М.: Недра, 1975.
12. Ермолкин В.И. Зональность нефтегазонакопления на платформенных территориях. М.: Недра, 1986.
13. Критерии прогноза фазовой зональности углеводородов в осадочных толщах земной коры. В.И. Ермолкин, Э.А. Бакиров, Е.К. Сорокова и др. М.: Недра, 1998.
14. Иванова М.М.: Чоловский И.П., Дементьев Л.Ф. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений. М.: Недра, 1992.
15. Калинин М.К. Геология и геохимия натфидов. М.: Недра, 1987.
16. Карцев А.А., Вагин С.Б., Матусевич В.М. Гидрогеология нефтегазоносных бассейнов. М.: Недра, 1986.

17. Карцев А.А., Вагин С.Б., Шугрин В.П. Нефтегазовая гидрогеология. М.: Недра, 1992.
18. Клубов С.В. Прозовский Л.Л. Геоэкология: история, понятие, современное состояние. М.: ВНИ, Зарубежгеология, 1993.
19. Крылов Н.А., Батурин Ю.Н. Геолого-экономический анализ освоения ресурсов нефти. М.: Недра, 1990.
20. Ларин В.И., Филиппов В.П. Геология нефти и газа. Дополнительные главы. М.: ГАНГ, 1997 г.
21. Нестеров И.И., Шпильман В.И. Теория нефтегазонакопления. М.: Недра, 1989.
22. Нефтегазоносные бассейны зарубежных стран. М.: Недра, 1990.
23. Нефтегазопромысловая геология. Терминологический справочник / Под ред. М.М. Ивановой. М.: ТВАНТ, 1994.
24. Основы методики геолого-разведочных работ на нефть и газ / Под ред. Э.А. Бакирова и В.Н. Ларина. М.: Недра, 1991.
25. Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов: Справочник / И.Д. Амелин, В.А. Бадьянов, Б.Ю. Вендельштейн и др.; Под ред. В.В. Стасенкова, И.С. Гутмана. М.: Недра, 1989.
26. Прасолов Э.М. Изотопная геохимия и происхождение природных газов. Л.: Недра, 1990.
27. Рогозина Е.Г. Газообразование при катагенезе органического вещества осадочных пород. Л.: Недра, 1983.
28. Родионова И.Ф., Максимов С.П. Геохимия органического вещества и нефтематеринские породы фанерозоя. М.: Недра, 1981.
29. Семенович В.В. Геология горючих ископаемых. М.: Изд-во МГУ, 1989.
30. Соколов Б.А. Эволюционно-динамические критерии оценки нефтегазоносности. М.: Недра, 1985.
31. Сорохтин О.Г, Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли. М.: Изд-во МГУ, 1991.
32. Сорохтин О.Г, Ушаков С.А. Развитие Земли. М.: Изд-во МГУ, 2002.
33. Справочник по нефтегазопромысловой геологии / Под ред. М.М. Максимова и др. М. Недра, 1981.
34. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа / А.А. Бакиров, Э.А. Бакиров, В.С. Мелик-Пашаев и др. М.: Высш. шк., 1987.
Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распространение нефти. Пер. с англ. М.: Мир, 1981.