

**Программа вступительного экзамена  
для поступающих в аспирантуру по специальности  
25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»**

### **Введение**

Экономическое и политическое значение нефти и газа. Их преимущества перед другими источниками энергии. Энергетические ресурсы Земли. Изменения роли нефти и газа во времени. Распределение ресурсов нефти и газа в мире. Экономические условия разработки нефтяных месторождений в разных районах мира. История развития и современное состояние нефтяной и газовой промышленности в США и на Ближнем Востоке.

Развитие нефтяной и газовой промышленности в России. Современные задачи Российских нефтяников и газовиков. Роль ресурсов Сибири в развитии энергетики страны.

### **Происхождение нефти и газа**

Роль генетического подхода в решении проблем естествознания. Рабочая гипотеза в геологических исследованиях. Моделирование геологических процессов. Теория происхождения нефти - научная основа поисков месторождений и одна из важнейших проблем современного естествознания.

Биогенная (органическая, осадочно-миграционная) теория происхождения нефти и газа и формирования их залежей. Многоэтапность процесса нефте- и газообразования, формирования и развития залежей с позиций биогенной теории.

Представления о неорганическом происхождении нефти и газа.

### **Породы – вместилища нефти и газа**

Понятие о коллекторах и покрышках. Их роль в формировании и разработке нефтяных и газовых месторождений. Пористость коллекторов. Виды пористости. Зависимость гранулярной пористости от размеров, формы и отсортированности зерен. Структура порового пространства. Зависимость пористости от глубины погружения и эпигенетического минералообразования. Взаимоотношения нефти, воды и газа в поровом пространстве. Методы определения гранулярной пористости. Трещинная пористость в породах разного типа. Методы изучения ее.

Проницаемость коллектора. Закон Дарси. Коэффициент фильтрации. Коэффициент проницаемости. Классификация коллекторов по емкостным и фильтрационным свойствам. Типы коллекторов и резервуаров. Непроницаемые покрышки и методы их изучения. Влияние физических свойств пород на формирование нефтяных и газовых залежей, на их выявление и разработку.

### **Залежи и месторождения нефти и газа**

Понятие о залежах и месторождениях. Взаимоотношения нефти, газа, конденсата и воды в залежах. Основные пространственные характеристики залежей. Разновидности ловушек нефти и газа. Классификация залежей. Особенности поисковых работ на залежи различных типов. Давление и температура в залежах. АВПД. Понятие о режимах залежей и методах разработки месторождений. Типы месторождений нефти и газа, характерные для разных геотектонических обстановок.

### **Состав и свойства нефтей и газов**

Элементный состав нефтей и газов. Изотопный состав С, J, Н, N в горючих ископаемых. Групповой и углеводородный состав нефтей. Типы нефтей и газов по углеводородному составу. Особенности углеводородного состава нефтей, свидетельствующие в пользу образования их из биогенных материалов. Неуглеводородные компоненты нефтей и газов. Взаиморастворимость нефтей и газов.

Биомаркеры.

Физические свойства нефтей: начало кипения, температурные фракции, цвет, преломление, оптическая активность, люминисценция, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение, электрические свойства, теплота сгорания. Влияние группового и углеводородного состава нефтей на их элементный состав и физические свойства. Основные методы переработки нефти (температурная перегонка, крекинг- процесс).

### **Превращение нефтей и углеводородных газов в природе**

Изменение нефтей и газов в зоне катагенеза. Параллелизм в катагенных превращениях углей и нефтей. Шкалы катагенеза. Методы диагностики стадий катагенеза.

Основные факторы катагенеза: температура, давление, геологическое время, каталитическая активность минерального вещества. Геологические обстановки, контролирующие проявления факторов катагенеза. Распределение типов нефтей и газов по зонам катагенеза. Главные фазы и главные зоны нефтеобразования и газообразования. Прогнозирование нефтегазоносности и характера нефтей и газов по степени катагенеза углей и рассеянного органического вещества. Природное гидратообразование.

Изменения нефтей в зоне гипергенеза. Аэробные и анаэробные процессы изменения нефтей.

### **Взаимоотношения нефти и газа с другими каустобиолитами**

Разновидности природных битумов по составу, условиям залегания и степени катагенеза (нефти, газы, асфальты, керы, озокериты, жильные битумы, антракосолиты, кериты, шунгиты). Условия образования залежей асфальта и озокерита. Рассеянные в осадочных породах твердые, жидкие и газообразные битумы.

Генетическое родство керогена осадочных пород и углей. Нефтеобразование как побочный процесс углеобразования в широком смысле. Роль степени дисперсности органического материала в образовании нефтей и углей. И.М.Губкин о процессах углеобразования и нефтеобразования.

### **Нефтематеринские и нефтепроизводящие толщи**

Исходные для образования нефти и газа органические материалы и условия

накопления их в осадках. Зависимость содержания органического вещества от литологических типов пород и фациально-палеогеографических обстановок.

Влияние геохимических фаций на накопление и преобразование органического вещества. Типы геохимических фаций и их диагностика. Геотектонические, лито-логические, фациально-палеогеографические или геохимические критерии выделения нефтематеринских толщ. Положение этих толщ в осадочных циклах.

Битуминовые компоненты рассеянного в породах органического вещества.

Методы выделения битумоидов из пород и изучения их. Коэффициент битумоидности. Закономерность Успенского-Вассоевича. Генетические типы битумоидов. Автохтонные, остаточные, параавтохтонные, аллохтонные, смешанные) и их диагностика. Соотношения в составе нефтей и битумоидов.

Зависимость состава нефтей от характера исходного органического материала и условий седиментогенеза и диагенеза. Следы миграции битумоидов - важнейший признак нефтепроизводящих толщ. Масштабы эмиграции битумоидов из нефтепроизводящих пород.

Объемно-генетические методы оценки ресурсов нефти и газа.

## Процессы миграции нефти и газа

Прямые доказательства первичной миграции нефти в биогенной теории. Факторы первичной миграции: гравитационные и капиллярные силы, десорбция из материнского органического вещества и с поверхностей минеральных частиц, диффузия, выжимание из уплотняющихся глин, гидроразрыв нефтематеринских глин, тепловое расширение органического вещества и флюидов, тектоническая трещиноватость, перемещения частиц породы под влиянием тектонических и сейсмических процессов, вторичная цементация и перекристаллизация пород, растворимость углеводородов в различных средах. Формы первичной миграции: истинные и коллоидные водные растворы, эмульсии, растворы в сжатых газах. Этапы первичной миграции.

Вторичная миграция: латеральная и вертикальная. Доказательства латеральной и вертикальной миграции. Роль вторичной миграции в формировании, переформировании и разрушении залежей нефти и газа. Сингенетичные и эпигенетичные (вторичные) залежи. Их распознавание. Фильтрационный эффект. Геологические обстановки и физические условия латеральной и вертикальной миграции.

Принцип дифференциального улавливания в формировании залежей нефти и газа. Роль газовых гидратов в формировании нефтяных и газовых залежей.

## Закономерности размещения месторождений нефти и газа

Распределение месторождений нефти и газа по геотектоническим и структурно-тектоническим единицам, по литолого-фациальным обстановкам и стратиграфическим подразделениям. Роль крупных месторождений в балансе запасов и добычи. Качественное и количественное прогнозирование нефтегазоносности. Диагностика размеров и типов месторождений на ранней поисковой стадии. Наиболее перспективные объекты нефте- и газопоисковых работ в Сибири. Современные задачи нефтяной геологии и геохимии в теоретическом и прикладном плане.

### Список рекомендуемой литературы

1. Актуальные проблемы нефтегазовой геологии. СПб.: ВНИГРИ, 2007.
2. Актуальные проблемы прогнозирования, поисков, разведки и добычи нефти и газа в России и странах СНГ. Геология, экология, экономика. СПб.: Недра, 2006.
3. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ. Геологические и технологические предпосылки расширения ресурсов углеводородного сырья в европейской части России (информационно-аналитические материалы). – М.: ООО “Геоинформмарк”, 2006. – 210 с.
4. Геологические проблемы развития углеводородной и сырьевой базы Дальнего востока и Сибири. – СПб.: Недра, 2006.
5. Геологические проблемы развития углеводородной и сырьевой базы Дальнего востока и Сибири. – СПб.: Недра, 2006.
6. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа. М.: Изд-во «Нефть и газ», 2005.
7. Зоны нефтегазонакопления окраин континентов / Ю.Н. Григоренко, И.М. Мирчинк, М.Д. Белонин, В.С. Соболев и др.– М.: ООО “Геоинформцентр”, 2002. – 432 с.
8. Маскет М. Физические основы технологии добычи нефти. — Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2009.
9. Муслимов Р.Х. Особенности разведки и разработки нефтяных месторождений в условиях рыночной экономики. Казань: Фэн, 2009. 727 с.
10. Нефть и газ Восточной Сибири. СПб, Недра, 2006.
11. Страхов Н.М., Проблемы современного и древнего осадочного процесса: в 2 т. М.: Наука, 2008.- Т1- 495с. Т2 – 499 с.
12. Теория и практика нефтегеологического прогноза – СПб.: ВНИГРИ 2008. 366 с.
13. Шейн В.С. Геология и нефтегазоносность России. – М.: ВНИГНИ, 2006. 776 с.