

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по направлению подготовки

05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ

профиль Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

СЕЙСМОРАЗВЕДКА

1. Особенности распространения упругих волн, энергия волн, эффекты ее поглощения, рассеяния и геометрического расхождения. Коэффициенты отражения и преломления. Влияние тонкой слоистости и наложения волн-помех.

2. Годографы однократноотраженных волн, их особенности для различных моделей сред. Многократные отраженные и дифрагированные волны, их годографы, способы подавления. Другие волны-помехи.

3. Годографы преломленных (головных) волн, их особенности для различных моделей сред. Рефрагированные волны.

4. Состав сейсморегистрирующего канала. Устройство сейсмоприемников. Линейные цифровые и телеметрические регистрирующие системы.

5. Возбуждение упругих колебаний в сейсморазведке, преимущества и недостатки разных способов

6. Системы наблюдений в сейсморазведке, изображение и выбор систем наблюдения. Сейсмограммы ОПВ, ОПП, ОГТ, ОУ. Технология проведения сейсморазведочных работ 2D и 3D.

7. Интерференционные системы, анализ частотных характеристик группирования сейсмоприемников и принципы выбора параметров групп.

8. Методика общей глубинной точки. Особенности методики проведения полевых наблюдений и обработка данных МОГТ. Понятие функции запаздывания и роль суммирования в подавлении волн-помех в МОГТ.

9. Анализ сейсмограмм, принципы корреляции разных классов волн на сейсмограммах, проверка правильности корреляции в МОВ и МПВ.

10. Учет верхней части разреза в сейсморазведке, выбор уровня приведения, способы изучения скоростей в ВЧР и расчета статических поправок.

11. Понятие и способы определения скоростей в сейсморазведке: кажущихся, лучевых, граничных, средних, пластовых, эффективных, скоростей суммирования (ОГТ). Их отличия. Кинематические поправки и принципы построения временных разрезов.

12. Методика проведения и задачи скважинной сейсморазведки СК, ВСП, АК, НВСП. Конечные результаты.

13. Расчет глубин отражающих горизонтов, построение разрезов и структурных карт в МОВ. Литолого-стратиграфическая привязка целевых волн. Оценка точности структурных построений.

14. Задачи и виды регулировки амплитуд при цифровой обработке сейсмических данных.

15. Задачи и технология коррекции статических поправок. Компоненты ошибок статических поправок.
16. Способы решения обратной задачи МПВ (определения скоростей и глубин).
17. Задачи коррекции кинематических поправок. Способы коррекции.
18. Способы производства цифровой фильтрации и основные типы цифровых фильтров при обработке сейсмических данных МОГТ.
19. Общий порядок цифровой обработки данных сейсморазведки МОВ ОГТ на ЭВМ.
20. Понятие сейсмического сноса и способы миграции в сейсморазведке.
21. Детальный анализ скоростей ПАК и динамических параметров колебаний. Их использование для решения геологических задач. Способ яркого пятна и AVO – анализ. Сейсмофациальный анализ
22. Сейсмостратиграфия и понятие сейсмоформационной интерпретации. Изучение коллекторов по комплексу данных сейсморазведки 3D, ГИС и бурения.

ГРАВИРАЗВЕДКА

1. Сила притяжения и сила тяжести, их физическая сущность. Абсолютные и относительные методы измерения. Нормальное значение силы тяжести. Аномалии Буге и Фая.
2. Гравиметрическая съемка, региональная и детальная. Роль опорных пунктов. Основные погрешности при проведении съемки.
3. Редукции силы тяжести при вычислении аномалий Фая и Буге. Применение аномалий.
4. Поправка за влияние рельефа. Свойства поправки и способы ее вычисления.
5. Способы оценки точности определения аномалий силы тяжести: 1) по разностям двойных наблюдений, 2) по разностям интерполированных и наблюдаемых аномалий, 3) по разностям наблюдаемых и сглаженных значений.
6. Смещение нуля-пункта гравиметра, физическая сущность явления. Способы учета и достоверность операции. Методики наблюдений, обеспечивающих исключение искажающего влияния смещения нуля-пункта.
7. Сглаживание графиков аномалий: графические и аналитические
8. Прямая и обратная задачи интерпретации гравитационных аномалий для шара и горизонтальной полуплоскости.
9. Способы трансформации аномалий силы тяжести при качественной и количественной интерпретации. Достоинства и недостатки различных способов.
10. Гравиразведка на нефть и газ при тектоническом районировании, трассировании глубинных разломов и зон, перспективных при поисках полезных ископаемых.
11. Детальная гравиразведка, ее специфические особенности. Целесообразность комплексирования с сейсморазведкой. Возможности повышения экономической эффективности.
12. Детальная гравиразведка при поисково-разведочных работах на рудные месторождения, ее роль в комплексе геофизических исследований.

ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА

1. Электроразведка: её определение, положение среди других наук. Постоянные и переменные электромагнитные поля, применяемые в электроразведке.
2. Электрическая модель горной породы. Уравнения Максвелла и их физическая сущность.
3. Постоянное электрическое поле: потенциал и градиент потенциала в поле точечного источника.
4. Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) и электропрофилирование: методика наблюдений и обработка результатов.

5. Электрическое поле вызванной поляризации в ионно- и электропроводящих горных породах. Методы зондирования (ВЭЗ-ВП) и электропрофилирования (ЕП-ВП).
6. Естественное электрическое поле и причины его образования в горных породах. Методика съемки потенциалов и градиентов потенциала. Оформление результатов наблюдений.
7. Уравнения Максвелла и их преобразование для гармонически изменяющегося поля. Понятие комплексных электропроводности и диэлектрической проницаемости.
8. Гармонически изменяющееся поле и приемы его возбуждения в Земле. Принципы частотного зондирования (ЧЗ) и электромагнитного дипольного профилирования (ДЭМП).
9. Магнитотеллурическое зондирование: методика наблюдений и обработка результатов. Построение кривых МТЗ и их истолкование.
10. Интерпретация трехслойных и четырехслойных кривых магнитотеллурического зондирования. Построение геоэлектрического разреза.
11. Понятие прямой и обратной задач электроразведки. Некорректность постановки обратных задач по Адамару и Тихонову.
12. Принцип эквивалентности в электроразведке.
13. Качественная интерпретация результатов ВЭЗ: построение разреза кажущихся сопротивлений и его истолкование.
14. Количественная интерпретация результатов ВЭЗ: экспресс-методы и компьютерные программы. Построение геоэлектрического разреза и его истолкование.
15. Круговые и крестовые наблюдения для изучения анизотропии геоэлектрического разреза. «Парадокс анизотропии».
16. Электропрофилирование над вертикальным и наклонным контактом: построение графиков комбинированного профилирования (КЭП) и их истолкование.
17. Применение методов электроразведки при поисках нефтяных структур: методика наблюдений и обработка результатов.
18. Применение электроразведки при поисках рудных месторождений: комплексирование методов и обработка результатов.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

1. Процесс геофизических исследований и получение информации о разрезе скважины.
2. Физические основы методов сопротивления.
3. Кажущееся удельное сопротивление, получаемое с трехэлектродными нефокусированными зондами. Кажущееся сопротивление, получаемое с фокусированными зондами: экранированным (БК) и индукционным (ИК).
4. Интерпретация диаграмм микрометодов.
5. Определение удельного сопротивления пород, пройденных скважин.
6. Метод собственных потенциалов (ПС).
7. Естественная радиоактивность горных пород. Гамма – каротаж. Спектрометрия естественного гамма – излучения.
8. Метод рассеянного гамма – излучения. (ГГК-П).
9. Нейтронные методы (НГК) и его модификации.
10. Акустический каротаж.
11. Широкополосная модификация акустического метода (АКШ) и интерпретация результатов исследований. Скважинный акустический телевизор (САТ).
12. Геолого-технологические исследования в процессе бурения.
13. Интерпретация результатов ГИС при контроле разработки нефтяных и газовых месторождений.
14. Разработка нефтяных и газовых месторождений.
15. Комплексная интерпретация данных ГИС и сейсморазведки.

16. Комплексная интерпретация данных ГИС в скважинах нефтяных и газовых месторождений. Литологическое расчленение разреза. Выделение коллекторов нефти и газа. Определение их эффективной толщины, положения контактов. Определение коэффициента пористости продуктивных коллекторов.

17. Комплексная интерпретация данных ГИС в скважинах нефтяных и газовых месторождений. Определение коэффициентов нефтегазонасыщения продуктивных коллекторов. Определение коэффициента проницаемости продуктивного коллектора. Использование результатов ГИС при подсчете запасов и составлении проекта разработки залежей нефти и газа.

18. Обработка и интерпретация данных ГИС с помощью ЭВМ. Общие сведения об использовании ЭВМ для процессов обработки и интерпретация данных ГИС. Общая характеристика систем автоматизированной обработки и интерпретации данных ГИС.

19. Программа автоматизированной обработки и интерпретации данных ГИС. Представление результатов автоматизированной обработки комплекса ГИС.

МАГНИТОРАЗВЕДКА

1. Элементы земного магнетизма, их графическое представление. Нормальное магнитное поле. Современные представления об источниках магнитного поля Земли; спутниковые данные о магниторазведке.

2. Вариации магнитного поля Земли. Изменения магнитного поля во времени. Типы магнитных вариаций: возмущенные и не возмущенные, магнитные бури; их происхождение, причины и пространственно-временная структура. Солнечная активность, её мера и связь магнитной активностью Земли. Учет вариаций при производстве магнитных съемок.

3. Механизм намагничивания горных пород. Магнетизм, его происхождение магнитные свойства атома и его составляющих. Магнитная восприимчивость. Намагниченность. Природные минералы диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнитные минералы.

4. Методы измерения элементов земного магнетизма. Принцип действия магнитометров: протонные, квантовые. Выбор типа аппаратуры для магнитных съемок при решении различных геологических задач.

5. Методика магниторазведочных работ. Геологические задачи, решаемые магниторазведкой. Необходимые точность и детальность наблюдений, выбор направления профилей и маршрутов полетов, густота сети точек наблюдений. Понятие масштаба съемки. Выбор высоты полета при аэромагнитной съемке.

6. Магнитные аномалии как функции отображения параметров намагниченных источников. Интегральные представления решения прямой задачи. Дифференциальный подход к решению прямой задачи.

7. Магнитные аномалии при косом и вертикальном намагничивании.

8. Аналитическое выражение поля ΔT . Условия потенциальности функции ΔT . Соотношение между величинами Z_a и ΔT в зависимости от простирания тел и широты местности.

9. Качественный анализ сложных магнитных полей. Районирование территорий по типам магнитных аномалий. Анализ поля по амплитудам, размерам и формам аномалий в плане, их ориентировке. Определение элементов геологического строения по особенностям морфологии аномального магнитного поля.

10. Фильтрация магнитных полей. Разделение аномалий как процесс частотной фильтрации. Ядра преобразований основных вычислительных схем. Особые точки и способы их определения.

11. Интерпретация сложных магнитных аномалий по методу подбора. Роль априорной информации в создании физико-геологической модели среды. Критерии качества решений; основные источники ошибок.

12. Аэромагнитная съемка в комплексе с другими методами при мелкомасштабном геологическом картировании и тектоническом районировании

13. Использование аэромагнитных данных при поисках нефти и газа.
14. Магниторазведка в комплексе с другими геофизическими методами как метод прямых и косвенных поисках месторождений железных руд, меди, полиметаллов, никеля и других полезных ископаемых.

ЯДЕРНАЯ ГЕОФИЗИКА

1. Классификация методов ядерной геофизики и решаемые задачи в геологии.
2. Сравнительная характеристика α -, β -, γ -излучений.
3. Природные источники радиоактивности: горные породы, вода, атмосфера. Натуральный радиационный фон. Техногенные источники.
4. Измерение радиоактивности. Детекторы излучений, достоинства и недостатки.
5. Методы ядерной геофизики, применяемые для изучения вещественного состава горных пород.
6. Применение ядерно-геофизических методов в нефтяной геологии.
7. Применение ядерно-геофизических методов при поисках нерадиоактивных элементов.
8. Применение ядерно-геофизических методов для экологического контроля окружающей среды.

Программа одобрена Ученым советом геологического факультета Пермского государственного национального исследовательского университета.