

## Перечень вопросов для подготовки к госэкзамену по дисциплине

### «Комплексирование геофизических методов» (бакалавриат, профиль «Геофизика»)

#### **Первый вопрос билета**

1. Понятие об информации, сравнение аналоговых и цифровых измерений сигналов. Вопросы создания автоматизированных систем для хранения и обработки комплекса геофизических данных.
2. О правомерности вероятностно-статистического подхода к анализу геофизических данных. Типы распределения случайных величин. Оценка закона распределения. Нормальный и логнормальный законы распределения в различных геофизических методах.
3. Основные положения выбора геофизического комплекса. Пример выбора геофизического комплекса.
4. Понятие о комплексировании геофизических методов. Необходимость и цель комплексирования. Примеры комплексирования геофизических методов.
5. Расчет оптимальной сети наблюдения. Планирование точности наблюдений. Оценка точности для разных геофизических методов.
6. Условия применимости геофизических методов. Контрастность физических свойств и способы ее оценки.
7. Понятие о физико-геологической модели (ФГМ). Последовательность построения ФГМ, способы оценки адекватности ФГМ реальной среде. Пример ФГМ.
8. Принципы геологической интерпретации комплексных геофизических данных. Сравнение геологической интерпретации и инверсии геофизических данных
9. Принципы обработки и интерпретации данных комплекса геофизических признаков
10. Пути выбора типового, рационального, оптимального геофизического комплекса.
11. Комплексный анализ геоданных при наличии эталонных объектов. Множественный регрессионный анализ.
12. Комплексный анализ геоданных при отсутствии эталонных объектов (классификация наблюдений на однородные области).
13. Принципы комплексного анализа геоданных и необходимое для этого программное обеспечение.
14. Помехи, их классификация, способы борьбы с помехами. Дисперсия геологических помех, дисперсия съемки. Общая дисперсия помех.
15. Надежность обнаружения сигналов и ее использование для выбора информативности геофизических методов (признаков).
16. Неоднозначность решения обратных задач. Способы уменьшения пределов неоднозначности на примере конкретной геофизической задачи.

17. Эквивалентность при решении обратных задач. Способы уменьшения пределов эквивалентности неоднозначности на примере конкретной геофизической задачи.
18. Обнаружение аномалий методом обратных вероятностей.
19. Распознавание образов. Многоальтернативные задачи распознавания. Использование функции комплексного показателя как меры сходства.
20. Факторный анализ и метод главных компонент как способы комплексного анализа геофизических данных.
21. Применение корреляционных характеристик геофизических полей при обработке, анализе и комплексной интерпретации

## **Второй вопрос билета**

1. Глубинные геофизические методы, применяемые в физике Земли. Физические свойства земных оболочек.
2. Региональная геофизика при изучении земной коры под океанами и под континентами. Физико-геологическая модель земной коры.
3. Задачи инженерно-геофизических работ при исследовании карстоопасных районов. Физико-геологические модели карста, комплексы методов.
4. Задачи инженерно-геофизических работ при исследовании оползневых объектов. Физико-геологическая модель оползня, комплексы методов.
5. Задачи инженерно-геофизических исследований при изысканиях для строительства линейных объектов. Решаемые задачи и комплексы методов.
6. Задачи геофизических исследований при изучении многолетнемерзлых пород. Свойства талых и мерзлых грунтов, физико-геологическая модель, комплексы методов.
7. Задачи гидрогеологической геофизики и комплекс геофизических методов при картировании палеодолин для поиска воды.
8. Комплексные геофизические исследования при инженерно-геологических изысканиях для строительства северных трубопроводов. Решаемые задачи и комплексы методов.
9. Комплексование геофизических методов при изысканиях для строительства кварталов жилых домов и промышленных предприятий. Решаемые задачи и комплексы методов.
10. Комплекс геофизических методов при региональном и локальном прогнозе месторождений нефти и газа.
11. Комплекс геофизических методов при разведке и моделировании месторождений углеводородов.
12. Физико-геологическая модель месторождения Курской магнитной аномалии. Эффективный комплекс методов изучения месторождений КМА.

13. Физико-геологическая модель месторождений Норильской рудной зоны. Возможности геофизических методов при поисках и оценке месторождений Норильского типа.
14. Обобщенная физико-геологическая модель медно-порфирового месторождения. Как проявляются медно-порфировые месторождения в геофизических полях.
15. Два типа полиметаллических месторождений Рудного Алтая. Физические свойства руд и геофизические признаки.
16. Обобщенная физико-геологическая модель кимберлитовой трубки. Комплекс геофизических методов, применяемый при поисках трубок взрыва.
17. Геофизический комплекс, применяемый при изучении угольных месторождений.
18. Техническая геофизика. Задача оценки технического состояния изоляции трубопровода. Физическая модель, методики исследования, магнитные и электрические поля.
19. Археологическая геофизика. Задача картирования фундамента здания, геофизическая модель, комплексы методов.
20. Экологическая геофизика. Задача оценки нефтяного загрязнения грунта. Геофизическая модель зрелого загрязнения, комплексы методов.

#### **Список дополнительных вопросов.**

1. Единицы измерения гравитационного потенциала, его первых (силы тяжести) и вторых производных в СИ и принятые в гравиразведке.
2. Геоид и эллипсоид относимости, как поверхности приведения силы тяжести.
3. Нормальное поле силы тяжести.
4. Редукции и аномалии, их физический смысл и применение для геологических целей.
5. Поправка за высоту. Аномалии силы тяжести в свободном воздухе.
6. Поправка за промежуточный слой, поправка Буге и поправка за рельеф местности. Аномалия Буге.
7. Классификация способов измерения ускорения силы тяжести.
8. Абсолютные измерения силы тяжести. Маятниковый и баллистический способы измерения абсолютных значений силы тяжести.
9. Относительные измерения силы тяжести. Статические способы относительных измерений.
10. Основные типы чувствительных элементов гравиметров. Гравиметры 1-го и 2-го рода.
11. Способы эталонирования гравиметров.
12. Оценка точности аномалий силы тяжести.
13. Характеристика плотностей горных пород и руд. Пределы изменения, средние значения основных типов пород. Изменение плотности с глубиной, водонасыщенностью.
14. Особенности методики измерений ускорения силы тяжести на море и в воздухе. Принципы измерения элементов гравитационного поля на подвижном основании.
15. Вид элементов аномального гравитационного поля над шаром, стержнем, горизонтальным цилиндром, тонким пластом и пластом большой мощности.
16. Назовите основные параметры электроразведочных генератора и измерителя.
17. Типичные значения удельного электрического сопротивления горных пород.
18. Как зависит электрическое сопротивление горных пород от влажности, от глинистости, от солености поровой влаги и почему?
19. Понятие кажущегося электрического сопротивления.
20. Принципы зондирования в различных электроразведочных методах.
21. Типы электроразведочных установок.

22. Установка в методе МТЗ.
23. Эквивалентные модели в методе сопротивлений.
24. Эквивалентные модели в методе МТЗ.
25. Причины возникновения аномалий естественного поля.
26. Задачи, решаемые методом естественного поля.
27. Основы метода вызванной поляризации.
28. ВП в ионнопроводящих и электропроводящих породах.
29. Методы измерения ВП.
30. Разрешающая способность методов ВЭЗ и ЭП.
31. Индукционный принцип зондирования и глубинность исследований на переменном токе.
32. Скорость электромагнитных волн в геологических средах. Способы определения скорости распространения э/м волн в геологических средах.
33. Модели электромагнитного поля: стационарная, квазистационарная, волновая.
34. Псевдоразрез кажущегося сопротивления и геоэлектрический разрез.
35. Глубинность установки Шлюмберже.
36. Ограничения для применения методов электрического зондирования и электрического профилирования.
37. Понятие тензора импеданса, его отличие от матрицы. Его особенности в 1D, 2D, 3D средах.
38. Скин-эффект, от чего зависит глубина проникновения переменного ЭМ поля в грунт?
39. Плосковолновое поле, импеданс. Понятие тензора.
  
40. Элементы земного магнетизма и их зависимость от широты .
41. Структура магнитного поля Земли.
42. Понятие магнитной восприимчивости, магнитной проницаемости, намагниченности.
43. Магнитная восприимчивость осадочных горных пород.
44. Магнитная восприимчивость магматических и метаморфических горных пород.
45. Понятие индуцированной и остаточной намагниченности. Коэффициент Кенигсбергера
46. Виды остаточной намагниченности.
47. Условия применения магниторазведки.
48. Глубинность магниторазведки
49. Параметры, определяемые в результате интерпретации магнитных аномалий
50. Определение проектной точности магниторазведочных работ
51. Определение масштаба площадных магнитных съемок
52. Вид магнитной аномалии  $\Delta Z$  над намагниченным шаром, стержнем, горизонтальным цилиндром, тонким пластом и пластом большой мощности.
  
53. Что такое сейсмическая граница, сейсмический слой?
54. Когда в зависимости от скоростной характеристики среды будет наблюдаться отражение сейсмической волны, преломление сейсмической волны?
55. Какие задачи решает малоглубинная сейсморазведка? Назовите основные методы малоглубинной сейсморазведки.
56. Какие значения характерны для скорости поперечной волны в жидких и газообразных средах? Дайте определения поперечных  $SV$  - и  $SH$  – волн.
57. Дайте определение коэффициентов отражения и прохождения. В каких пределах они меняются?
58. С помощью формулы обобщенного закона Снеллиуса объясните, как связаны углы отражения и преломления волн для одной границы раздела в зависимости от соотношения скоростей.
59. Как изменится наклон годографа волны (прямой, отраженной, головной), если скорость в среде увеличить?
60. Какая сейсмическая волна характеризуется самой большой амплитудой и самой низкой частотой?
61. Нарисуйте схематично график годографа отраженной волны в случае наклонной отражающей границы. Отметьте на графике точку минимума годографа.

62. У какой волны будет больше кривизна годографа: кратной волны или однократно отраженной от одной границы раздела?
63. Чем является годограф первых вступлений для градиентной среды?
64. Какие типы скоростей используются в сейсморазведке?
65. Объясните понятие кажущейся скорости.
66. Какие задачи успешно решает сейсморазведка методом преломленных волн?
67. Дайте определение годографов первых вступлений: прямой, встречный, нагоняющий.
68. Как определить скоростную модель среды по годографам первым вступлений преломленных волн и выбрать способ их интерпретации?
69. На чем основан способ интерпретации « $t_0$ »? Какие условия применимости этого способа?
70. Какой тип скорости определяется при проведении скоростного анализа ОГТ?
71. Назовите основные свойства волны Рэлея. В чем состоят ее отличия от объемных волн?
72. Назовите основные элементы сейсморазведочной аппаратуры. Какие требования предъявляют к сейсмической аппаратуре?
73. Опишите устройство и принцип действия электродинамического сейсмоприемника.
74. Назовите основные характеристики сейсмоприемника.
75. Каким образом сигнал от сейсмоприемника передается к сейсмической станции?
76. Каковы основные функции сейсморазведочных станций?
77. Что такое динамический диапазон регистрирующего устройства и сейсморазведочной станции?
78. Как зависит скорость распространения сейсмических волн от литологии, пористости, температуры, давления и возраста горных пород?