

Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова

геологический факультет

Москва, Ленинские горы

Тел.: 939 23 94

ВЫ П И С К А

из протокола № 8 заседания Учёного совета геологического факультета МГУ
от «29» ноября 2018 года
/подлинник протокола находится в делах совета факультета/

СЛУШАЛИ: об утверждении программ дополнительного образования по профессиональной переподготовке, проводимой кафедрой сейсмометрии и геоакустики геологического факультета МГУ.

РЕШЕНИЕ СОВЕТА: Утвердить программы дополнительного образования по профессиональной переподготовке «Петрофизик-интерпретатор ГИС в поддержку сейсморазведки (AVO инверсия)» (254 ак.часов); "Сейсморазведчик-интерпретатор (AVO, инверсия)" (254 ак.часов) для слушателей группы компаний ПАО «НК «Роснефть»» по заказу этой организации в период с 10.12.2018 г. по 24.05.2019 г.; программу повышения квалификации «Морская разведочная геофизика» (144 ак.часа) для слушателей компании ПАО «Газпром нефть» по заказу этой организации в период с 17.12.2018 г. по 30.04.2019 г.

Председатель Учёного совета
академик



Д.Ю.Пущаровский

Учёный секретарь совета
доцент

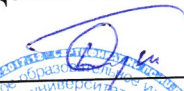
М.Е.Успенская

3

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

академик  Д.Ю. Пушаровский

_____ 20__ г.



Программа повышения квалификации
“Морская разведочная геофизика”

Москва 2018

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель курса

Подготовка специалистов для работы на различных этапах морских поисково-разведочных работ, в том числе планировании, съемке, обработке и интерпретации геофизических данных.

Задачи курса

Обеспечить теоретическую и практическую подготовку слушателей для планирования, контроля и проведения поисково-разведочных работ. Адаптировать компетенции слушателя для работы над морскими проектами.

Целевая аудитория:

Курс повышения квалификации предназначен для специалистов – геофизиков и геологов, обладающих навыками и знаниями в области сбора, обработки и интерпретации данных сейсморазведки, геофизических исследований скважин и других профильных дисциплин.

Продолжительность обучения на программе.

Объем обучения по программе повышения квалификации "Морская разведочная геофизика" составляет 144 аудиторных часов. Программа делится на модули продолжительностью 1 неделю (5 раб.дней):

Модуль 1. Методы морских геофизических региональных исследований - 36 ак. часов

Модуль 2. Многоволновая нефтегазовая сейсморазведка на акваториях – 36 ак. часов

Модуль 3. Обработка данных 2D/3D нефтегазовой сейсморазведки – 36 ак. часов

Модуль 4. Методы морских инженерно-геологических изысканий при подготовке объекта к бурению – 36 ак. часов

Аннотация курса

Модуль 1. Методы морских геофизических региональных исследований

Раздел 1. Место геофизических методов исследования при поисках, разведке и разработке морских месторождений (10 ак.часов)

Авторы – ст.преп. Токарев М.Ю., д.ф.м. Ампилов Ю.П.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В рамках этого раздела рассматриваются цели и задачи геофизических исследований, стадийность и масштабность работ при поисках и разведке. Отдельно внимание уделено применению геофизических методов при разработке месторождений углеводородов.

Раздел 2. Морская магниторазведка и гравиразведка (4 ак.часа)

Автор – д. ф.-м. н. Булычев А.А.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В разделе рассматриваются теоретические и практические основы проведения морских магнитометрических и гравиметрических исследований. Рассматриваются особенности проведения полевых работ, требования к аппаратуре и судам, дается представление о планировании морской съемки, процедурах набортной и камеральной обработки получаемых данных. Раздел заканчивается освоением специфики геологической интерпретации магнитных и гравитационных аномалий на акваториях.

Раздел 3. Электроразведка (4 ак.часа)

Автор – к. ф.-м. н. Пушкарев П.Ю.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В настоящее время при поисках и разведке месторождений углеводородов (УВ) и газогидратов в морях и океанах используют методы электроразведки, основанные на измерениях переменного электромагнитного (ЭМ) поля: методы частотного зондирования, зондирования становлением поля и магнитотеллурического зондирования. В данном разделе рассматриваются теоретические основы, возможности и ограничения указанных методов, аппаратура и методика работ на акваториях. Так же внимание уделено обработке и интерпретации результатов съемки.

Раздел 4. Аппаратура для морских сейсмических исследований (4 ак. часов)

Автор – проф. Гайнанов В.Г.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В разделе, посвященном аппаратуре рассматриваются современные технологии возбуждения и регистрации сигналов при морских сейсморазведочных работах. Из источников акустического сигнала рассматриваются пневматические пушки различных типов

(применяемые в традиционной морской сейсморазведке и при высокоразрешающих наблюдениях), электроискровые источники типа "Спаркер" и электродинамические источники типа "Бумер" (применяемые при высокоразрешающих и сверхвысокоразрешающих наблюдениях), как получившие наиболее широкое распространение, а также пьезокерамические источники, используемые при профилировании. Слушатели изучат принцип действия и основные характеристики невзрывных источников упругих волн типа «физического взрыва», методику расчета характеристик источников упругих волн с учетом частотно-зависимого поглощения энергии упругих волн в геологическом разрезе и спектрального состава шумов в зоне приема акустических сигналов. Рассматриваются приемные системы представленные сейсмическими косами (как твердотельными, так и жидкостно-наполненными), донными косами (в том числе с многокомпонентными приемниками) и донными станциями.

Раздел 5. Региональная сейсморазведка, обработка данных региональной сейсморазведки (8 ак. часов)

Авторы – ст.преп. Токарев М.Ю

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В разделе рассматриваются особенности региональных работ, существующие методики. Слушатели ознакомятся с различными типами донных регистрирующих систем (данные косы, донные станции), их строением, преимуществами и особенностями работы с ними. Также будут рассмотрены примеры работ МПВ-ГСЗ, показаны процессы обработки данных и анализа результатов.

Раздел 6. Планирование работ и подготовительные мероприятия (6 ак. часов)

Авторы – ст.преп. Токарев М.Ю

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В первой части раздела рассматриваются методы решения прямой задачи сейсморазведки, как основа для планирования методики сейсмических наблюдений (сейсмическое моделирование).

Вторая часть посвящена планированию методики сейсмических наблюдений. От правильного выбора методики, технологии и участка работ зависит полнота и качество получаемых данных. В данной части раздела будут рассмотрены основы проектирования систем наблюдения как при работе с донным, так и с буксируемым оборудованием.

Показаны методические подходы к планированию сейсмических работ, а также примеры проектирования сейсморазведочных работ 3D.

После теоретической части, будет проведен практикум по планированию методики работ на примере конкретного участка Арктического шельфа.

Модуль 2. Многоволновая нефтегазовая сейсморазведка на акваториях (36 ак. часов)

Автор – проф. Гайнанов В.Г., ст. п. Токарев М.Ю., Исаенков Р.И., Иванова В.В.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В данной части курса обсуждаются области применения многоволновой сейсморазведки на акваториях. Рассматриваются типы полезных волн и их преимущества. Основная часть курса методики оценки качества контакта «прибор-грунт», поляризационный анализ, статические поправки. Также, в рамках практикума, слушатели будут обрабатывать данные многоволновой сейсморазведки, а также анализировать результаты.

Модуль 3. Обработка данных 2D/3D нефтегазовой сейсморазведки (36 ак. часов)

Раздел 1. Контроль качества и набортная обработка сейсмических данных (6 ак. часов)

Автор – проф. Гайнанов В.Г., ст. п. Токарев М.Ю., Исаенков Р.И., Иванова В.В.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

Цели и задачи контроля качества сейсмических данных. В этой части курса рассматриваются методы и средства контроля качества сейсмических данных. Цели и задачи набортной обработки. Средства архивирования и хранения данных. Рассматриваются особенности и приемы набортной обработки сейсмических данных.

Раздел 2. Обработка сейсмических данных. Обработка сигналов и подавление волн помех (10 ак. часов)

Авторы – д.т.н. Гайнанов В.Г., к. ф.-м. н. Коротков И.П., к. ф.-м. н. Гофман П.А., Токарев М.Ю., Шматков А.А., к. ф.-м. н. Ошкин А.Н., Dr. Revzner R., д. ф.-м. н. Тихоцкий С.А.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

Цель раздела – изучение современных методов обработки данных пространственных сейсмических наблюдений и практическое освоение компьютерных технологий обработки данных при поисках месторождений нефти и газа. В данном разделе будет рассмотрен стандартные процедуры обработки данных морской сейсморазведки. Будет дано

теоретическое описание таких процедур сигнальной обработки, как деконволюция, фильтрация, подавление высокоамплитудных выбросов, амплитудная коррекция, статические поправки, а также рассмотрены основные аспекты подавления волн-помех, подавление волн-спутников, кратных волн. А также объяснены принципы тестирования процедур и подбора оптимального графа обработки данных. Во-второй половине курса планируется провести практикум по обработке данных нефтяной сейсморазведки.

Раздел 3. Построение скоростных моделей (6 ак. часов)

Авторы – д.т.н. Гайнанов В.Г., к. ф.-м. н. Коротков И.П., к. ф.-м. н. Гофман П.А., Токарев М.Ю., Шматков А.А., к. ф.-м. н. Ошкин А.Н., Dr. Pevzner R., д. ф.-м. н. Тихоцкий С.А.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В данном разделе будут рассмотрены виды скоростей в сейсморазведке, основные методы кинематического анализа. Будет показано построение скоростных моделей на основе вертикального и горизонтального скоростного анализа, рассмотрены принципы выбора оптимальной горизонтально-скоростной модели среды на основе критериев устойчивости решения обратной задачи.

Раздел 4. Миграция (8 ак. часов)

Авторы – д.т.н. Гайнанов В.Г., к. ф.-м. н. Коротков И.П., к. ф.-м. н. Гофман П.А., Токарев М.Ю., Шматков А.А., к. ф.-м. н. Ошкин А.Н., Dr. Pevzner R., д. ф.-м. н. Тихоцкий С.А.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

Слушателям будет дано описание различных алгоритмов миграции, рассмотрены преимущества и недостатки каждого из подходов, особенности миграции 2D и 3D данных. Рассмотрены последние подходы использования миграционных преобразований при расчете атрибутов волновых полей.

Раздел 5. Особенности обработки с сохранением амплитуд (6 ак. часов)

Авторы – д.т.н. Гайнанов В.Г., к. ф.-м. н. Коротков И.П., к. ф.-м. н. Гофман П.А., Токарев М.Ю., Шматков А.А., к. ф.-м. н. Ошкин А.Н., Dr. Pevzner R., д. ф.-м. н. Тихоцкий С.А.

Форма контроля: зачет

В разделе будут рассмотрены особенности обработки данных для дальнейшего динамического анализа. Расчет влияния источника, приемника и дефектов съемки на амплитуду записи. Особенности применения процедур обработки для сохранения амплитудных особенностей записи.

Модуль 4. Методы морских инженерно-геологических изысканий при подготовке объекта к бурению (36 ак. часов)

Авторы – д.т.н. Гайнанов В.Г., к. ф.-м. н. Коротков И.П., к. ф.-м. н. Гофман П.А., Токарев М.Ю., Шматков А.А., к. ф.-м. н. Ошкин А.Н., Dr. Pevzner R., д. ф.-м. н. Тихоцкий С.А.

Форма контроля: зачет

Аннотация:

В данном модуле будут рассмотрены необходимые этапы подготовки объекта к бурению, методы инженерных изысканий на акваториях, стадийность работ, рассмотрены особенности осуществления гидрографической съемки, батиметрической съемки, особенности работы с высокоразрешающей морской сейсморазведкой, выполнения геотехнических работ. В рамках модуля будет проведен практикум по интерпретации данных, выборе точки бурения, планированию работ.

Литература:

1. Advance in shear wave technology, 2001. The Leading Edge vol. 20, № 10.
2. Analyzing the effectiveness of receiver arrays for multicomponent seismic exploration, Hoffe B.N., Margrave G.F. Stewart R.R., 2002 Geophysics vol.67, № 6.
3. Brown F.R. Interpretation of Three-Dimensional Seismic Data. Fifth Edition. AAPG Kleyn A.H. Seismic Reflection Interpretation. Elsevier Applied Science Publishers. London and New York. 1983.
4. Converted-wave exploration: Methods. Stewart R.R., Gaiser J.E., Brown R.J., 2002, Geophysics, vol.67, №5.
5. Milson J., Field Geophysics. The geological field guide series, Wiley 2003
6. SEG Investigations in Geophysics. Memoir 42. N9.Tulsa.Oklahoma.USA.1999
7. Yilmaz, O. Seismic Data Processing, Seismic data processing: SEG, vol.1,2. 1987. Cordsen A., Galbraith M., Peirce J. Planning Land 3-D Seismic Surveys (SEG, 2000)
8. Vermeer Gijis O. 3-D Seismic Survey Design: SEG, Geophysical references series No.12. 2002
9. Ампилов Ю.П. Сейсмическая интерпретация. Опыт и проблемы. М., «Геоинформмарк», 2004
10. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Тверь, Издательство АИС, 2006.
11. Воскресенский Ю.Н. Построение сейсмических изображений. РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина, Москва, 2006 г., 116 стр., УДК: 553.98.012:550.834.05
12. Гайнанов А.Г., Пантелеев В.Л. Морская гравиразведка. М. Недра. 1991
13. Глоговский В. М. С. Л. Лангман. Свойства решения обратной кинематической задачи сейсморазведки // Технологии Сейсморазведки, 2009
14. Горбачев С.В., Мирошниченко Д.Е. Прогноз целесообразности и эффективности проведения многоволновой сейсморазведки на основе моделирования // Технологии сейсморазведки. 2008. № 1. С. 48–53.
15. Горбачев С.В., Череповский А.В. Оценка влияния геометрии наблюдений на качество многоволновых данных // Технологии сейсморазведки. 2009. № 1. С. 47–52.
16. Горбачев С.В., Яковлев А.П. Моделирование сейсмосьемок – инструмент повышения эффективности сейсморазведки // Oil & Gas J. Russia. 2011. № 10 (54). С. 84–87.

17. Гордин В.М., Розе Е.Н., Углов Б.Д. Морская магнитометрия. М. Недра. 1986
18. Городницкий А.М., Филин А.М., Малютин Ю.Д. Морская магнитная градиентная съемка. М. Издательство ВНИРО, 2004.
19. Егоркин А.В. Многоволновые глубинные сейсмические исследования // Геофизика. 1996.-(4).- с.25-34.
20. Жданов М.С. Морские электромагнитные методы. В книге М.С. Жданова "Геофизическая электромагнитная теория и методы". Москва, Научный мир, 2012, с. 545-579
21. Инновационные электромагнитные методы геофизики. Сборник статей под ред. Е.П. Велихова. Москва, Научный мир, 334 с.
22. Калинин А.В., Калинин В.В., Пивоваров Б.Л. Сейсмоакустические исследования на акваториях. М., Недра, 1983.
23. Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка. Л., Недра, 1979.
24. Магниторазведка. Справочник геофизика. / Ред. В.Е.Никитский, Ю.С. Глебовский. М., Недра, 1980.
25. Мак-Куиллин Р., Бекон М., Барклай У. Введение в сейсмическую интерпретацию. М., Недра, 1985
26. Миронов В.С. Гравиразведка. Л., Недра, 1980.
27. Налет Г. и др., 1990, Сейсмическая томография: Мир.
28. Пальшин Н.А. Глубинные электромагнитные зондирования в морях и океанах. В сборнике "Электромагнитные исследования земных недр" под ред. В.В. Спичака. Москва, Научный мир, 2005, с. 170-182.
29. Пантелеев В.Л., Булычев А.А. Измерение силы тяжести на подвижном основании. М. Изд-во Московского Угиверситета. 2003.
30. Сейсмическая стратиграфия (Использование при поисках и разведке нефти и газа). Под редакцией Ч. Пейтона в 2-х частях. М., «Мир», 1982
31. Справочник геофизика. Гравиразведка. / Ред. Е.А.Мудрецова. М., Недра, 1981.
32. Страхов В.Н. Методы интерпретации гравитационных и магнитных аномалий. Пермь, Изд-во Пермского ун-та, 1984.
33. Тафеев Г.П., Соколов К.П. Геологическая интерпретация магнитных аномалий. Л., Недра, 1981.
34. Телегин А.Н. Сейсморазведка методом преломленных волн. Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004
35. Фрайден Д., Современные датчики. Справочник, Техносфера, М., 2005
36. Хаттон Л., Уэрдингтон М., Мейкин Дж. Обработка сейсмических данных. Теория и практика. М., Мир, 1989.
37. Шалаева Н.В., Старовойтов А.В. Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях, М., Издательство МГУ, 2009
38. Шалашников Андрей Владимирович, Фиников Дмитрий Борисович «Возможности миграционных преобразований для оценивания атрибутов волновых полей». Яндекс Терра (ООО «Сейсмотек»), Москва