



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»  
**СОФ МГРИ-РГГРУ**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по ВО

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ И.Н. Галуцкая  
(подпись (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

\_\_\_\_\_ А.В. Никитин  
(подпись (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Б.2.У.3 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Буровая, геофизическая)**

Направление / специальность: **21.05.03 «Технология геологической разведки»**  
шифр и наименование

Профиль подготовки / специализация: **Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых**

Вид профессиональной деятельности выпускника **Производственно-технологическая  
Организационно-управленческая**

Квалификация выпускника: **Горный инженер - геофизик**

Форма обучения: **заочная**

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

|                                     |            |                          |                  |                 |   |
|-------------------------------------|------------|--------------------------|------------------|-----------------|---|
| Общая трудоемкость (часов/ЗЕТ)      | <b>540</b> | Курс                     | <b>3,4,5</b>     | Семестр(ы):     | <b>6,8,10</b>                                   |
| Виды контроля на курсах/в семестрах | Экзамены   | Дифференцированный зачет | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контрольные работы (для заочной формы обучения) |
|                                     |            | <b>3/6 4/8 5/10</b>      | -                | -               |   |

Старый Оскол, 2017

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:  
ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки»,

утвержденный Министерством образования РФ от 17 октября 2016 г. N 1300

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Прикладной геологии, технологии поисков и разведки МПИ» от «29»\_ 2017 г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитин А.В.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Старооскольского филиала от «30» 10 2017 г. Протокол № 1

Председатель Ученого совета \_\_\_\_\_ Черезов Г.В.  
(Ф.И.О.)

Разработчик (и): \_\_\_\_\_ /Мелентьев С.Г./  
(подпись)

\_\_\_\_\_ /Березнева С.И./  
(подпись)

Рецензент: \_\_\_\_\_ /Плужников И.Ф./  
(подпись)

### СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебного отдела \_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.Ю. Серпуховитина  
(и.о.ф)

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  
(подпись.)

С.И. Березнева  
(и.о.ф)

Зав библиотекой \_\_\_\_\_  
(подпись.)

А.Д. Борзыкина  
(и.о.ф)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью изучения практики является - ознакомление студентов с современными тенденциями развития геологоразведочной отрасли в целом и в частности с современными методами, техникой и технологиями бурения геологоразведочных, инженерно- геологических, гидрогеологических и технических скважин; знакомство с профессиональной деятельностью в области электроразведки, сейсморазведки и геофизических исследований в скважинах, принципами работы геофизического оборудования, ведения геофизической съемки и предварительной интерпретацией данных.

Для достижения цели ставятся задачи:

### **Получить:**

- знакомство с организацией буровых работ на геологоразведочных, инженерно-геологических, гидрогеологических и технических объектах и практикой их материально-технического снабжения;
- знакомство с современными буровыми установками;
- знакомство с современными лабораториями по изучению состава и параметров буровых растворов;
- знакомство с современными методами бурения инженерно-геологических скважин;
- знакомство с современными методами бурения гидрогеологических скважин;
- знакомство с современными методами сооружения технических скважин;
- знакомство с геофизической аппаратурой (магниторазведочной, гравиразведочной, электроразведочной, сейсморазведочной, аппаратурой ГИС);
- знакомство с порядком и принципами построения сетей наблюдения при работе различными методами;
- знакомство с предварительной обработкой геофизических данных.

**Изучить:** устройство и принцип работы бурового оборудования для сооружения геологоразведочных, инженерно-геологических, гидрогеологических и технических скважин; устройство и принцип работы геофизического оборудования (магниторазведочной, гравиразведочной, электроразведочной, сейсморазведочной, аппаратурой ГИС).

### **Сформировать:**

навыки правильного применения бурового оборудования и безопасного ведения буровых работ; навыки правильного применения геофизического оборудования и безопасного ведения геофизических работ.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Буровая ознакомительная)

### **Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Для успешного освоения практики студент должен обладать базовыми знаниями по бурению гидрогеологических и водозаборных скважин, бурению инженерно-геологических скважин, эксплуатации и ремонта геологоразведочного оборудования, очистных агентов, тампонажных смесей, бурения неглубоких скважин, разведочной геофизике, базовыми знаниями по следующим методам: магниторазведка, гравиразведка, электроразведка, сейсморазведка, геофизические исследования скважин.

### **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Учебная практика является базовой для успешного освоения дисциплин: бурение на твердые полезные ископаемые, бурение гидрогеологических и водозаборных скважин, бурение инженерно-геологических скважин, бурение нефтяных и газовых скважин, направленное бурение, технологические измерения в бурении, основы надежности бурового оборудования, магниторазведка, гравиразведка, электроразведка, сейсморазведка, геофизические исследования скважин.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ (МОДУЛЯ)

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>3.1.</b>  | В процессе освоения данной дисциплины (модуля) студент <b>формирует и демонстрирует следующие</b> общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) (при наличии) и профессиональные (ПК):                    |   |
| Коды компетенций*                                    | Название компетенций**  | Профессиональные функции**                            |
| Общекультурные компетенции (ОК) (при наличии)        |   |   |
| Общепрофессиональные компетенции (ОПК) (при наличии) |   |   |
| Профессиональные компетенции (ПК) (при наличии)      |   |   |
| <i>ОПК-6</i>   | самостоятельным принятием решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами  | способность работать над междисциплинарными проектами |
| <i>ПК-1</i>  | умение и наличие профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявление профессионального интереса к развитию смежных областей | эксплуатация бурового оборудования                    |
| <i>ПСК-1.4</i>                                       | способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения  | эксплуатация геофизического оборудования              |
| <i>ПСК-1.6</i>                                       | способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения  | эксплуатация оргтехники и средств измерения           |

|             |   |
|-------------|---|
| <b>3.2.</b> | В результате освоения учебной практики студент должен демонстрировать следующие результаты образования в соответствии с требованиями ФГОС ВО. |
|-------------|---|

| Компетенция  | Уровень освоения | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|--------------|------------------|--|---|--|
| <i>ОПК-6</i> | <i>1</i>         | методы и приемы в рамках профессиональной деятельности при работе над междисциплинарными проектами | самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности | навыками работы над междисциплинарными проектами |

|                |          |   |   |  |
|----------------|----------|---|---|--|
| <i>ПК-1</i>    | <i>1</i> | основные тенденции и направления эффективных технологий геологической разведки  | осуществлять подбор и анализ информации эффективных технологий геологической разведки                                     | навыками сбора и анализа информации в области технологий геологической разведки и смежных областях   |
| <i>ПСК-1.4</i> | <i>1</i> | основные законы электротехники; принцип действия измерительных геофизических приборов; электромагнитные процессы, имеющие место в электрических цепях при стационарном и переходном режимах; методы расчета электрических цепей; основные понятия прикладной механики, положенных в основу специализированной аппаратуры и оборудования | современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения при проведении полевых или лабораторных измерений | навыками эксплуатации аппаратуры и оборудования при проведении полевых или лабораторных измерений  |
| <i>ПСК-1.6</i> | <i>1</i> | современное состояние стандартизации и сертификации   | профессионально выполнить калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической аппаратуры и оборудования в полевых условиях | о порядке сертификации геофизической аппаратуры и оборудования, основными проблемами метрологии, физическими величинами и единицами измерения, общими принципами и правилами геофизических измерений |

#### 4. Объем практики и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | семестр |     |     |  |
|--------------------|-------------|---------|-----|-----|--|
|                    |             | 6       | 8   | 10  |  |
| <b>Всего</b>       | 540         | 108     | 216 | 216 |  |
|                    | 15          | 3       | 6   | 6   |  |

#### I. Буровая практика

##### I.5. Содержание учебной буровой практики

##### I.5.1. Содержание разделов учебной буровой ознакомительной практики

| № п/п | Содержание раздела  | Длительность |
|-------|---|--------------|
| 1     | Обзорная тема занятий                                       | 8 ч          |
| 2     | Комплект ручного бурения, мотобур и установка УКБ-12/25.    | 8 ч          |
| 3     | Буровая установка УГБ-50М.                                  | 10 ч         |
| 4     | Буровая установка УКБ-200/300С.                             | 10 ч         |
| 5     | Буровая установка УКБ-4С                                    | 10 ч         |
| 6     | Буровая установка УКБ-5П.                                   | 10 ч         |
| 7     | Буровая установка УКС-22М                                   | 8 ч          |
| 8     | Стенд для алмазного бурения, станок ЗИФ-1200МР.             | 8 ч          |
| 9     | Приборы для определения параметров буровых растворов.       | 8 ч          |
| 10    | Монтаж и ремонт бурового оборудования.                      | 8 ч          |
| 11    | Составление отчета по учебной буровой практике и его защита | 20ч          |
|       | <b>Всего</b>  | <b>108 ч</b> |

##### I.5.2. Оформление результатов практики

Учебная буровая практика проводится на территории горно-бурового полигона СОФ МГРИ-РГГРУ или на действующем буровом предприятии геологоразведочного профиля, по личному заявлению обучающегося. По окончании практики каждым студентом составляется отчет объемом 10-15 стр. В состав отчета входят: титульный лист; введение (цель и задачи работ, место проведения, состав бригады; личное участие студента в работе); общая характеристика условий проведения работ, заключение (оценка итогов практики студентами).

### **I.5.3 Структура и содержание разделов учебной буровой практики:**

**Раздел. 1. Обзорная тема занятий.** Рассматривается классификация буровых установок по назначению и типам вращателей; основной породоразрушающий инструмент для вращательного бурения (алмазные и твердосплавные коронки, шарошечные и лопастные долота); бурильные трубы и их соединения; колонковые наборы и способы отборы керна; основные положения техники безопасности при проведении буровых работ.

**Раздел. 2. Комплект ручного бурения, мотобур и установка УКБ-12/25.** Изучаются: комплект ручного бурения «Геолог» (бурильные трубы, приспособления для их вращения, инструмент для отбора образцов горных пород – ложка, змеевик); мотобур М-1 (двигатель «Дружба-4», комплект шнекового инструмента); буровая установка УКБ-12/25 (общее устройство, кинематическая схема подвижного вращателя, комплект шнекового и колонкового инструмента). Бурение скважин глубиной до 5-10 м с отбором образцов горных пород.

**Раздел.3. Буровая установка УГБ-50М.** Изучаются: кинематическая и гидравлическая системы установки; система подачи; подвижный вращатель; шнеки, СБТ-50; инструмент для ручного свинчивания и развинчивания бурильных труб; **шнековые забурники, твердосплавные коронки.** Бурение скважины шнеками глубиной до 10-15 м.

**Раздел.4. Буровая установка УКБ-200/300С.** Изучаются: особенности расположения бурового оборудования на самоходной установке; операции по приведению установки в рабочее и транспортное положение; общее устройство дизельного двигателя Д-37, его запуск и остановка; кинематическая и гидравлическая системы станка СКБ-3; конструкция мачты МР-6; устройство трубоизворота РТ-300 с гидроприводом; устройство плунжерного бурового насоса НБЗ-120/40; стальные бурильные трубы СБТ-50; комплект инструмента для бурения твердосплавными коронками; аварийный инструмент и методы ликвидации аварий; способы ликвидации поглощений очистного агента. Бурение скважины глубиной до 10-15 м.

**Раздел. 5. Буровая установка УКБ-4С.** Изучаются: расположение бурового оборудования, кинематическая и гидравлическая системы бурового станка СКБ-4; буровая мачта

МРУГУ-3, способы приведения ее в транспортное и рабочее положение, в т.ч. для бурения наклонно-направленных скважин; талева система; устройство полуавтоматического элеватора и наголовников для бурильных труб; стальные бурильные трубы СБТ-50; комплект шарнирных ключей для работы с бурильными, колонковыми и обсадными трубами; технология бурения твердосплавными коронками; конструкции скважин; устройство защитного заземления, общее устройство дизельного двигателя Д-37, его запуск и остановка;

**Раздел. 6. Буровая установка УКБ-5П.** Изучаются: особенности расположения бурового оборудования; кинематическая и гидравлическая системы установки; конструкция буровой мачты МРУГУ-2, операции по приведению установки в рабочее и транспортное положение; общее устройство электрического двигателя устройство вращателя; ведущая, бурильные и утяжеленные бурильные трубы для бескернового и кернового бурения; шарошечные долота; конструкции скважин на твердые полезные ископаемые; технология колонкового бурения; способы цементирования обсадных колонн и тампонажные растворы.

**Раздел. 7. Буровая установка УКС-22М.** Изучаются: кинематические схемы ударно-канатных установок; устройство двигателя; инструмент (долота, ударные штанги, ножницы, канатные замки, желонки, грунтоносы, инструмент для забивания обсадных труб), технология ударно-канатного бурения в различных геолого-технических условиях.

**Раздел. 8.** Стенд для алмазного бурения, станок ЗИФ-1200МР. Изучаются: конструкции алмазных коронок, колонковых наборов и специальный инструмент для работы с ними; выбор осевой нагрузки и частоты вращения при алмазном бурении; контроль состояния коронок и виды их износа; комплект инструмента для бурения снарядами со съемным керноприемником (ССК и КССК); технология алмазного бурения.

**Раздел. 9. Приборы для определения параметров буровых растворов.** Изучаются: материалы для приготовления глинистых растворов и приборы для определения их свойств (ареометр АБР-1, вискозиметр СПВ-5, отстойник ОМ-2 для определения содержания песка, цилиндр ЦС-2 для определения стабильности глинистого раствора, прибор СНС-2 для определения статического напряжения сдвига раствора, прибор ВМ-6 для определения водоотдачи раствора); классификация и разновидности химических реагентов для регулирования параметров буровых растворов.

**Раздел. 10.** Монтаж и ремонт бурового оборудования. Изучаются: способы транспортирования и монтажа передвижных буровых установок.

**Раздел. 11. Составление отчета по практике и его защита.** Отчет составляется один на каждого студента, защита отчета осуществляется индивидуально на основании дневника практики, подписанного руководителем практики со стороны бурового предприятия.



Отчет по практике является официальным документом, подтверждающим выполнение студентом программы учебной буровой практики. Его составление способствует углублению теоретических знаний, полученных в СОФ МГРИ-РГГРУ. Основой для составления отчета служит дневник практики и фактический материал, с которым студент знакомится во время прохождения практики.

#### **I.6 .Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной буровой практике.**

Студентам рекомендуется осуществлять сбор материалов по геолого-техническим нарядам, буровым журналам, актам на спуск обсадных колонн, результатам геофизических исследований, ведомостям на отработку бурового инструмента, а также при помощи цифровых фотоаппаратов для получения фотоснимков и видео.

#### **I.7. Организация и порядок прохождения практики**

Учебная буровая практика выполняется под руководством руководителя горно-бурового полигона СОФ МГРИ-РГГРУ или инженерно-технического персонала, назначенного руководителем бурового предприятия, в зависимости от выбранного места прохождения практики. Назначенный руководитель практики контролирует проведение обязательных инструктажей по технике безопасности и охране труда, выполнение студентами правил внутреннего распорядка и консультирует студентов по вопросам прохождения практики и сбору материалов.

Учебная буровая практика проходит под контролем двух видов: ежедневного и заключительного. Ежедневный контроль ведется руководителем практики. Он заключается в учете присутствия студента на практике, а также в проверке правильности и своевременности ведения дневника практики. Дневник практики студент ведет индивидуально, в нем в хронологическом порядке отражается главное, что освоено в течение дня. После прохождения практики студент должен уметь описывать основные технологические процессы бурения скважин. Заключительный контроль по результатам практики осуществляется руководителем на основании дневника практики и составленного технического отчета.

### Календарный график прохождения буровой практики

| День №<br>п/п | Содержание дня практики   | Длительность |
|---------------|---|--------------|
| 1             | <b>Обзорная тема занятий.</b> Знакомство с горно-буровым полигоном или буровым предприятием. Получение вводного инструктажа, сдача зачета на допуск к практике. Рассматривается классификация буровых установок; основной породоразрушающий инструмент для вращательного бурения (алмазные и твердосплавные коронки, шарошечные и лопастные долота); бурильные трубы и их соединения; колонковые наборы и способы отборы керна; основные положения техники безопасности при проведении буровых работ.   | 8 ч          |
| 2             | Знакомство с <b>комплектom ручного бурения, мотобуром и установкой УКБ-12/25.</b> Изучаются: комплект ручного бурения «Геолог» (бурильные трубы, приспособления для их вращения, инструмент для отбора образцов горных пород – ложка, змеевик); мотобур М-1 (двигатель «Дружба-4», комплект шнекового инструмента); Изучается буровая установка УКБ-12/25 (общее устройство, кинематическая схема подвижного вращателя, комплект шнекового и колонкового инструмента). Бурение скважин глубиной до 5-10 м с отбором образцов горных пород.  | 8 ч          |
| 3             | <b>Буровая установка УГБ-50М.</b> Изучаются: кинематическая и гидравлическая системы установки;   | 8 ч          |
| 4             | Изучается система подачи; подвижный вращатель; шнеки, СБТ-50; инструмент для ручного свинчивания и развинчивания бурильных труб; шнековые забурники, твердосплавные коронки. Проводится бурение скважины буровой установкой шнеками глубиной до 10-15 м. <b>Буровая установка УКБ-200/300С.</b> Изучаются: особенности расположения бурового оборудования на самоходной установке; операции по приведению установки в рабочее и транспортное положение; общее устройство дизельного двигателя Д-37, его запуск и остановка; кинематическая и гидравлическая системы станка СКБ-3; | 8 ч          |
| 5             | Изучается конструкция мачты МР-6; устройство трубопровода РТ-300 с гидроприводом; устройство плунжерного бурового насоса НБЗ-120/40; стальные бурильные трубы СБТ-50; комплект инструмента для бурения твердосплавными коронками; аварийный инструмент и методы ликвидации аварий; способы ликвидации поглощений очистного агента. <b>Буровая установка УКБ-4С.</b> Изучаются: расположение бурового оборудования, кинематическая и гидравлическая системы бурового станка СКБ-4  | 8 ч          |

|    |  |       |
|----|--|-------|
| 6  | Изучается буровая мачта МРУГУ-3, способы приведения ее в транспортное и рабочее положение, в т.ч. для бурения наклонно-направленных скважин; талевая система; <b>Изучается</b> устройство полуавтоматического элеватора и наголовников для бурильных труб; стальные бурильные трубы СБТ-50; комплект шарнирных ключей для работы с бурильными, колонковыми и обсадными трубами; технология бурения твердосплавными коронками; конструкции скважин; устройство защитного заземления, общее устройство дизельного двигателя Д-37, его запуск и остановка; Изучается <b>буровая установка УКБ-5П.</b> | 8 ч   |
| 7  | Изучается <b>буровая установка УКБ-5П.</b> Изучаются: особенности расположения бурового оборудования; кинематическая и гидравлическая системы установки; конструкция буровой мачты МРУГУ-2, операции по приведению установки в рабочее и транспортное положение;   | 8ч    |
| 8  | Буровая установка УКС-22М. <b>Изучаются: кинематические схемы ударно-канатных установок; Изучается устройство двигателя; инструмент (долота, ударные штанги, ножницы, канатные замки, желонки, грунтоносы, инструмент для забивания обсадных труб),</b>  | 8ч    |
| 9  | <b>Стенд для алмазного бурения, станок ЗИФ-1200МР.</b> Изучаются: конструкции алмазных коронок, колонковых наборов и специальный инструмент для работы с ними; Изучается выбор осевой нагрузки и частоты вращения при алмазном бурении; контроль состояния коронок и виды их износа; комплект инструмента для бурения снарядами со съемным керноприемником (ССК и КССК);   | 8ч    |
| 10 | <b>Приборы для определения параметров буровых растворов.</b> Изучаются: материалы для приготовления глинистых растворов. <b>Изучаются приборы для определения их свойств (ареометр АБР-1, вискозиметр СПВ-5, отстойник ОМ-2 для определения содержания песка, цилиндр ЦС-2 для определения стабильности глинистого раствора, прибор СНС-2 для определения статического напряжения сдвига раствора, прибор ВМ-6 для определения водоотдачи раствора);</b>   | 8ч    |
| 11 | <b>Монтаж и ремонт бурового оборудования.</b> Изучаются: способы транспортирования и монтажа передвижных буровых установок   | 8ч    |
| 12 | Составление отчета   | 8ч    |
| 13 | Составление отчета   | 8ч    |
| 14 | Составление отчета и его защита.   | 4ч    |
|    | Всего 14 дней  | 108 ч |

## II. Геофизическая практика

### I.5. Содержание учебной геофизической практики

#### I.5.1. Содержание разделов учебной геофизической ознакомительной практики

| № п/п | Содержание раздела                 | Длительность |
|-------|------------------------------------|--------------|
| 1     | Обзорная тема занятий              | 8 ч          |
| 2     | Расчет сети наблюдения             | 10 ч         |
| 3     | Магниторазведка                    | 14 ч         |
| 4     | Гравиразведка                      | 14 ч         |
| 5     | Электроразведка                    | 14 ч         |
| 6     | Сейсморазведка                     | 14 ч         |
| 7     | Геофизические исследования скважин | 14 ч         |
| 8     | Обработка данных                   | 20 ч         |
|       | Всего                              | 108 ч        |

#### II.5.2. Оформление результатов практики

Учебная буровая практика проводится на территории горно-бурового полигона СОФ МГРИ-РГГРУ или на действующем буровом предприятии геологоразведочного профиля, по личному заявлению обучающегося. По окончании практики каждым студентом составляется отчет объемом 10-15 стр. В состав отчета входят: титульный лист; введение (цель и задачи работ, место проведения, состав бригады; личное участие студента в работе); общая характеристика условий проведения работ, заключение (оценка итогов практики студентами).

#### II.5.3 Структура и содержание разделов учебной геофизической практики:

**Раздел. 1. Обзорная тема занятий.** Рассматривается классификация геофизического оборудования по методам исследований; основные принципы применения оборудования для поиска и разведки МПИ, особенности методик наблюдения, снятия контрольных показаний, характеристики исследуемых геофизических полей и объектов, основные положения техники безопасности при проведении геофизических работ.

**Раздел. 2. Расчет сети наблюдения.** Производится выбор территории проведения работ. Определяется характер аномалии по каждому из методов. Рассчитывается сеть наблюдения.

**Раздел. 3. Магниторазведка.** Методика проведения полевых работ. Принцип работы прибора оптико-механического магнитометра М-27, протонного магнитометра ММП-203. Выбор контрольного пункта наблюдения.

Порядок работы. Магнитометр обслуживается одним оператором. Перед началом выполнения съемочных работ необходимо:

1) Проверить надежность закрепления блоков магнитометра в ранцевой подвеске и отсутствие намагниченных предметов у оператора.

2) Пробными измерениями, добиваясь максимальной длительности сигнала, установить ручку переключателя поддиапазонов в нужное положение

3) Произвести записи в журнале: дата, участок, № прибора, профиль, пикет, время.

Порядок выполнения съемки:

- 1) На пункте наблюдения оператор разворачивает первичный преобразователь так, чтобы его ось была примерно ортогональна плоскости магнитного меридиана.
- 2) Измерение производится кратковременным нажатием на ручку управления.
- 3) В журнал записывается показание магнитометра, время, № пикета.

Во время съемки оператор обязан:

1. Следить по стрелочному индикатору за состоянием источника питания. Если после цикла измерения сегмент контроля напряжения источника питания (“-”), восстанавливается медленно, сухие элементы следует заменить.
2. Не допускать отклонения первичного преобразователя от оптимального пространственного положения.

При резком сокращении длительности сигнала оператор должен проверить правильность выбора рабочего поддиапазона измерений, а также наличие вблизи пикета сильно намагниченных предметов или градиента поля, превышающего 1000 нТл/м; при обнаружении таких факторов повторить измерение, отойдя от первоначального пункта на 2-3м.

**Раздел. 4. Гравиразведка.** Методика проведения полевых работ. Принцип работы полевого гравиметра ГНУ-КС. Выбор контрольного пункта наблюдения.

Наблюдения с прибором на пунктах начинаются с установки уровней в нулевое положение нивелировочными винтами. Процесс измерений состоит в том, что вращением ручки отсчетного устройства подводят подвижную светлую полосу (блик) до совмещения со штрихом шкалы, принятым за исходный. Совмещение производят так, чтобы исходный штрих шкалы был в середине светлой полосы. После достижения совмещения записывают показания счетчика. Для исключения влияния люфта микрометрического и отсчетного устройств совмещение блика с исходным штрихом шкалы всегда производят вращением ручки счетчика только в одном направлении. На каждом пункте необходимо делать три повторных совмещения, записывая каждый раз показания счетчика в делениях. В журнал наблюдений, кроме показаний отсчетного устройства, записывают также номер пункта наблюдения, время и температуру внутри прибора, отсчитываемую по ртутному термометру гравиметра.

При работе с гравиметром важно соблюдать определенный ритм измерений. Наблюдения ухудшаются, когда на одном пункте замер делается 20 минут, а на следующем – только три минуты, или когда один участок маршрута проходят на большой скорости, а другие в десятки раз медленнее. Перед началом съемки следует вводить прибор в рабочий режим. Для этого на первом пункте выполняют два-три измерения, пока снимаемые отсчеты не станут близкими по величине. В процессе наблюдений на профиле следует исключать перерывы в работе, не закончив цикл на опорном пункте или контрольной точке.

В перерывах между рейсами нельзя оставлять прибор на продолжительное время под действием прямых солнечных лучей. Если прибор длительное время не работает, то его следует отнивелировать по уровням, а маятник вывести в горизонтальное положение.

**Раздел. 5. Электроразведка.** Методика проведения полевых работ. Проведение контрольных наблюдений. Принцип работы комплекса электроразведочный измерительный РУТИЛ-1 предназначенного для проведения геофизических исследований при проектировании и строительстве зданий, сооружений, трубопроводов, для геофизических методов разведки месторождений полезных ископаемых.

Исследования проводятся следующими методами:

- вертикальное электрическое зондирования;
- электропрофилирование;
- измерение постоянных и переменных естественных полей;
- измерение блуждающих токов.

Естественное электрическое поле – электрическое поле, созданное природными источниками. К естественным полям относятся электрохимические (рудные), фильтрационные, диффузионные, термофильтрационные (меняющиеся во времени) и др. Естественные

электрические поля изучают с помощью метода естественного электрического поля. Аппаратура регистрирует разность потенциалов или градиенты естественного поля в различных точках пространства.

Частный случай метода ЕП – метод блуждающих токов, который изучает техногенные электрические поля, создаваемые действующими промышленными электроустановками, от традиционного метода ЕП метод блуждающих токов отличается только методикой регистрации.

При измерении методом ЕП аппаратура регистрирует разность потенциалов на приемных электродах подключенных к клеммам «М1» и «N1» регистратора электроразведочного многоканального. При измерении БТ аппаратура регистрирует разность потенциалов на двух парах приемных электродов. Электроды первой пары подключается к клеммам «М1» и «N1» регистратора электроразведочного многоканального, а вторая пара подключается к клеммам «М2» и «N2». На местности электроды устанавливаются таким образом, чтобы линии, соединяющие соответствующие пары, были взаимно перпендикулярны относительно друг друга (при изысканиях на проектируемых и действующих путепроводах приемная линия «М1N1» ориентируется вдоль оси нефтепровода).

В состав комплекса входит программное обеспечение комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1 УЛЮИ.00014-01, устанавливаемое на ПЭВМ. Программное обеспечение позволяет подготавливать на ПЭВМ предварительные данные о рабочем проекте: названия проекта и объектов, списки руководителей и операторов, а также параметров применяемых установок, загружать эти данные в РЭМ и считывать результаты полевых измерений в персональный компьютер.

ПО позволяет производить просмотр и оценку качества полевого материала на мониторе компьютера. Сведения о месте и времени проведения измерений, серийном номере использованной аппаратуры, фамилии оператора, значения разности потенциалов и силы тока, а также вычисленные значения кажущегося сопротивления выводятся на экран компьютера в табличном и графическом виде. После просмотра и оценки качества полевого материала, зарегистрированные данные можно сохранить в форматах текстового редактора, совместимого с табличным Excel редактором. Данные метода ВЭЗ могут дополнительно быть конвертированы в формат программы интерпретации и обработки данных ВЭЗ - IP2WIN (\*.dat).

**Раздел. 6. Сейсморазведка.** Принцип работы и особенности регистратора сейсмического цифрового ZET 048. Регистратор может быть использован автономно или в составе автоматизированных систем испытательных и контрольно-измерительных комплексах; в системах управления технологическими процессами; для научно-технических исследований. Электрические параметры гарантируют нормальных условий применения: температура окружающей среды.

Особенности сейсморазведки методом МПВ. Источники возбуждения, кратность наблюдений, первичный материал.

Первичной обработке сейсмограмм предшествует этап их оформления. На каждой сейсмограмме должен быть нанесен ее паспорт. Он должен содержать следующую информацию:

- 1) порядковый номер сейсмограммы;
- 2) номер или название профиля;
- 3) номера пикетов приемной расстановки;
- 4) параметры частотной фильтрации;
- 5) дату получения сейсмограммы;
- 6) фамилию оператора.

Особенности корреляции. Корреляция начинается с выделения групп колебаний, относящихся к одной волне. Для этого могут быть использованы следующие признаки:

1. Синфазность колебаний. Группу колебаний можно отнести к одной волне, если она

имеет плавные, достаточно протяженные и параллельные оси синфазности.

2. Повторяемость формы записи. Группу колебаний можно отнести к одной волне, если на трассах, соответствующих близко расположенным сейсмоприемникам, сохраняются основные особенности формы колебаний.

3. Изменения интенсивности. Группу колебаний можно отнести к одной волне, если она отделена от колебаний, зарегистрированных раньше или позже, некоторым промежутком относительно успокоения (уменьшения) амплитуды или, если наблюдается отчетливо выраженные вступления этой группы.

**Раздел. 7. Геофизические исследования скважин.** Станция СКС-1 предназначена для каротажа буровых скважин глубиной до 1150 м.

Она состоит из каротажной лаборатории и каротажного подъемника, смонтированных на шасси автомобиля ГАЗ-66. Лаборатория каротажной станции имеет четырехканальный регистратор позволяющий проводить одновременную регистрацию в прямоугольной системе координат геофизических параметров, каждый из которых представлен в виде напряжения постоянного тока. В регистраторе применены перьевые пишущие устройства, фиксирующие геофизические параметры на общем носителе – диаграммной ленте шириной 250 мм.

Поскольку при проведении исследований диаграммная лента движется пропорционально перемещению СП по скважине, в соответствии с выбранным масштабом глубин, то регистрация геофизических параметров осуществляется в функции глубины исследуемой скважины. Одновременно на диаграммной ленте, с интервалом в 1 минуту, фиксируется марки времени, а также отметки глубин, которые наносятся вручную или автоматически, по сигналам, поступающим с ДМГ.

Проводят следующие виды каротажа: Радиоактивный каротаж, основанный на измерении естественной гамма активности в горных породах, называется гамма каротажом (ГК). Регистрируемое при этом естественное гамма-излучение определяется содержанием в породах радиоактивных природных элементов – радионуклидов, среди которых преобладающее влияние имеют уран ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ), торий ( $^{232}\text{Th}$ ) и продукты их распада, а также радиоактивных изотоп калия ( $^{40}\text{K}$ ).

**Раздел. 8. Обработка данных.** Результатом наземной магнитометрической и гравиметрической съемки являются карты: карта гравитационного поля и карта магнитного поля. Они построены по результатам вычисленных нами значений  $\Delta Z$  (в нТл) и гналб(в мГал). Рассчитывается точность измерений.

По результатам электроразведочных работ строятся карты распределения  $\rho_k$ , графики распределения  $\rho_k$ , результаты вычислений и подсчеты с контрольных измерений (средняя погрешность) заносятся в полевой журнал, единицы измерения Ом\*м.

Результаты каротажа скважины представляются в виде каротажных диаграмм ГК, ПС.

По данным сейсморазведки строятся сейсмические границы, определяются их формы и глубины залегания. Построение на миллиметровой бумаге пар встречных годографов выделенных границ. Годографы должны быть построены на отдельных графиках (точнее временных разрезах). Масштаб горизонтальный: в 1 см – 5 м; вертикальный: в 1 см – 0,01 с. Как можно видеть на рисунке 4.2, изображающем обобщенную плоскость наблюдения, для построения первой границы можно использовать две пары встречных годографов – пара годографов, соответствующих положению пунктов взрыва на пикетах 30 и 140 и пара от ПВ на пикетах 140 и 195. Для построения второй границы надо использовать пару годографов от ПВ на пикетах 30 и 95.

Построить по методу  $t_0(x)$  для каждого годографа соответствующие им границы. Изображения сейсмических границ надо располагать непосредственно под временными разрезами. Масштаб горизонтальный: в 1 см – 5 м; вертикальный: в 1 см – 2,5 м.

### Календарный график прохождения буровой практики

| День №<br>п/п | Содержание дня практики   | Длительность |
|---------------|---|--------------|
| 1             | <b>Обзорная тема занятий.</b> Рассматривается классификация геофизического оборудования по методам исследований и основные принципы применения оборудования для поиска и разведки МПИ.  | 8 ч          |
| 2             | <b>Расчет сети наблюдения.</b> Производится выбор территории проведения работ. Определяется характер аномалии по каждому из методов. Рассчитывается сеть наблюдения.  | 10 ч         |
| 3             | <b>Магниторазведка.</b> Методика проведения полевых работ. Принцип работы прибора оптико-механического магнитометра М-27, протонного магнитометра ММП-203. Выбор контрольного пункта наблюдения.  | 14 ч         |
| 4             | <b>Гравиразведка.</b> Методика проведения полевых работ. Принцип работы полевого гравиметра ГНУ-КС. Выбор контрольного пункта наблюдения.   | 14 ч         |
| 5             | <b>Электроразведка.</b> Методика проведения полевых работ. Проведение контрольных наблюдений. Принцип работы комплекса электроразведочный измерительный РУТИЛ-1. Исследования проводятся следующими методами: вертикальное электрическое зондирования; электропрофилирование; измерение постоянных и переменных естественных полей; измерение блуждающих токов. | 14 ч         |
| 6             | <b>Сейсморазведка.</b> Принцип работы и особенности регистратора сейсмического цифрового ZET 048. Особенности сейсморазведки методом МПВ. Источники возбуждения, кратность наблюдений, первичный материал.  | 14 ч         |
| 7             | <b>Геофизические исследования скважин.</b> Станция СКС-1 предназначена для каротажа буровых скважин глубиной до 1150 м. Проводят радиоактивный каротаж.   | 14 ч         |
| 8             | Обработка данных.   | 20 ч         |
|               | <b>Итого:</b>   | 108 ч        |

### 8. Критерии оценки промежуточной аттестации

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Оценка «отлично»,<br>«зачтено» | студент глубоко, осмысленно, в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научном уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умело использует их при ответах; умеет творчески применять теоретические знания в решении задач; показывает способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в процессе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. |
| Оценка «хорошо»,<br>«зачтено»  | выставляется студенту, если он полно раскрывает содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по курсу; знает определения и категории, умеет увязать   |



|  |  |
|--|--|
|  | теорию и практику при решении задач, допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.  |
| Оценка «удовлетворительно», «зачтено»      | выставляется студенту, который владеет материалом в пределах программы курса, знает основные понятия и категории изучаемой дисциплины, обладает достаточными знаниями для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности; |
| Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено» | выставляется студенту, который не выполнил отчет по практике   |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной буровой практики

### а) основная литература

1. Б.И. Воздвиженский. Разведочное бурение, Москва 1979г. Учебник для вузов.
2. Е.А. Козловский. Справочник инженера по бурению геолого-разведочных скважин, Москва 1984г. Учебник для вузов.
3. Д.Н. Башкатов. Справочник по бурению скважин на воду, Москва 1979г. Учебное пособие для вузов.
4. Н.В. Соловьев, Р.А. Ганджумян, В.В. Куликов и др. Бурение скважин различного назначения. Москва, 2006г. Учебное пособие для вузов.
5. А.Д. Башкатов. Прогрессивные технологии сооружения скважин. Москва 2003г. Учебное пособие.

### б) дополнительная литература

1. Башкатов Д.Н. Специальные работы при бурении и оборудовании скважин на воду / Д.Н. Башкатов, С.Л. Драхлис, В.В. Сафронов и др. М.: Недра, 1988.
2. Башкатов Д.Н., Панков А.В., Коломиец А.М. Прогрессивная технология бурения гидрогеологических скважин. М.: Недра, 1992.
3. Буровой инструмент для геологоразведочных скважин. Справочник под редакцией Н.И. Корнилова. М.: Недра, 1990.
4. Кудряшов Б.Б., Яковлев А.М. Бурение скважин в осложнённых условиях. М., Недра, 1988.
5. Михайлова Н.Д. Техническое проектирование геологоразведочных скважин. М., Недра, 1985.
6. Ребрик Б.М. Бурение инженерно-геологических скважин. Справочник. М.: Недра, 1990.
7. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. Главный редактор, проф. Е.И. Козловский. СПб., ООО «Недра», 2000.

### в) интернет-ресурсы:

- 1) [www.mozbt.ru](http://www.mozbt.ru)
- 2) [www.geomash.ru](http://www.geomash.ru)
- 3) [www.atlas-copco.com](http://www.atlas-copco.com)

## 10. Материально-техническое обеспечение учебной буровой практики

Учебный горно-буровой полигон или буровое оборудование действующего бурового предприятия геологоразведочного профиля, специализированная лаборатория, оснащенная приборами для определения физико-механических свойств горных пород, специализированная лаборатория, оснащенная приборами для определения структурно-реологических свойств буровых растворов.

Буровые установки:

1. Комплект ручного бурения.
2. Мотобур М-1.
3. Буровая установка УКБ-12/25.
4. Буровая установка УГБ-50М.
5. Буровая установка УКБ- 200/300С.
6. Буровая установка УКБ- 4С
7. Буровая установка УКБ-5П
8. Буровая установка УКС-22М
9. Буровой станок ЗИФ-1200МР.
10. Буровые станки импортного производства.
11. Механизмы для приготовления буровых растворов.
12. Механизмы для очистки буровых растворов от шлама.

Комплект приборов для определения параметров промывочных жидкостей (ареометр АБР-1, вискозиметр СПВ-5, прибор для определения водоотдачи ВМ-6, отстойник ОМ-2, цилиндр ЦС-2, прибор СНС-2). Материалы: глинопорошок бентонитовый, химические реагенты.

Геофизическое оборудование:

1. Оптико-механический магнитометр М-27.
2. Протонный магнитометр ММП-203.
3. Полевой гравиметр ГНУ-КС.
4. Комплекс электроразведочный измерительный РУТИЛ-1.
5. Регистратор сейсмический цифровой ZET 048.
6. Станция СКС-1 для каротажа буровых скважин глубиной до 1150 м (состав: каротажная лаборатория и каротажный подъемник, смонтированные на шасси автомобиля ГАЗ-66).