

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ

# **ПРАКТИКА ГЕОЛОГОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Сборник трудов  
IV Всероссийской студенческой  
научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию со дня рождения  
члена-корреспондента РАН Ю. А. Жданова**

Ростов-на-Дону, 6 декабря 2019 г.

Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета  
2019

УДК 55:378.147.88(063)

ББК 26.34я73

П69

Редакционная коллегия:

*А.В. Наставкин*, кандидат геолого-минералогических наук –  
ответственный редактор;

*Н.В. Грановская*, кандидат геолого-минералогических наук;

*Ю.В. Попов*, кандидат геолого-минералогических наук;

*Т.В. Шарова*, кандидат геолого-минералогических наук;

*Н.В. Коханистая* – ответственный секретарь

П69            Практика геологов на производстве. Сборник трудов IV  
Всероссийской студенческой научно-практической конференции,  
посвященной 100-летию со дня рождения члена-корреспондента  
РАН Ю.А. Жданова (6 декабря 2019 г.) ; Южный федеральный  
университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного  
федерального университета, 2019. – 215 с.

ISBN 978-5-9275-3448-7

Настоящее издание представляет собой сборник трудов научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Ю.А. Жданова, в котором отражены работы студентов, магистрантов и аспирантов геологических специальностей и направлений. Тематика статей охватывает широкий спектр проблем производственных практик в области геологии и генезиса полезных ископаемых, особенностей методики геологоразведочных работ, минералогических исследований, геологии нефти и газа, методики геофизических исследований.

Адресуется студентам, преподавателям, выпускникам геологических специальностей вузов, а также представителям производственных компаний, участвующих в организации и проведении таких практик.

Труды конференции публикуются в авторской редакции.

УДК 55:378.147.88(063)

ББК 26.34я73

ISBN 978-5-9275-3448-7

© Южный федеральный университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Пленарные доклады..... 8**

- Грановская Н.В.* Особенности выпускной квалификационной работы специалитета по материалам практики на геологическом предприятии..... 8
- Дюжев С.В., Попов Ю.В.* О базовых компетенциях молодого специалиста-геолога 10
- Журий М.Г., Наставкин А.В.* Выделение угольных залежей по материалам дистанционного зондирования земли в инфракрасном диапазоне длин электромагнитных волн и с помощью спутниковой радиолокационной интерферометрии.....12
- Ларионов Н.Н.* Производственная геологическая практика в Башкирском госуниверситете: проблемы и перспективы ..... 15
- Попов Ю.В.* Участие ЦКП «ЦИМС» ЮФУ в подготовке студентов-геологов и производственных геологических практиках ..... 17
- Труфанов В.Н., Труфанов А.В.* Жданов Юрий Андреевич — вдохновитель передовых идей в образовании и науке на геолого-географическом факультете РГУ ..... 20
- Шарова Т.В.* Информационные технологии в производственных практиках студентов-геологов..... 24

### **СЕКЦИЯ 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик ..... 27**

- Алексеев Д.С.* Геологическая характеристика рудопроявлений золота участка Дюльбаки (Охотско-Чукотский вулканический пояс, Хабаровский край) ..... 27
- Бабайлова А.А., Нарышкина Е.А.* Практика в ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий» ..... 29
- Болиев У.С.* Практика в Зармитанской экспедиции ..... 31
- Катунин А.О.* Сравнительная характеристика геологических особенностей рудопроявления Хед с эталонными золото-серебряными месторождениями Чукотки..... 32
- Коцарев Я.Р.* Практика в ОАО «Кольцовгеология» (село Камбулат, Ставропольский край)..... 34
- Логинов Е.С.* Геологическое строение и факторы золоторудной минерализации Чогарской площади (Хабаровский край) ..... 36
- Содиков С.Т.* Геолого-структурные факторы прогноза золотого оруденения на Чадакском рудном поле ..... 38
- Терещенко В.А.* Условия локализации рудного золота на Верхне-Удской площади (Хабаровской край) ..... 41
- Чумаков А.В.* Производственная практика на россыпном месторождении ручья Сылгыбыстах (Магаданская область) ..... 43

### **СЕКЦИЯ 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик ..... 46**

- Боброва Д.С., Топычанова Ю.А.* Практика в АО «Башнефтегеофизика» ..... 46

## Содержание

<i>Дмитриченко Н.В.</i> Расчет устойчивости оползнеопасных склонов по материалам производственной практики в ООО «ИнжПроектСтрой».....	48
<i>Дусмаматов С.А.</i> Геолого-структурные позиции как поисковые критерии (на примере полиметаллических месторождений).....	50
<i>Зозуля К.М.</i> Особенности методики проведения ГДП-200 Южно-Енисейской площади (Красноярский край) .....	52
<i>Иванова А.С.</i> Научно-производственная практика в ООО «Спецгеологоразведка» (Тюльская область).....	54
<i>Ильичев И.А., Самусев Д.Д., Ковалев О.А.</i> Перспективы поисков месторождений редких металлов и золота на юге России (на примере Бешпагирского месторождения в Ставропольском крае) .....	56
<i>Комарова Ю.В.</i> Производственная практика в АО «Серебро Магадана».....	58
<i>Латыш А.А.</i> Производственная практика во Всероссийском научно-исследовательском институте гидротехники имени Б.Е. Веденеева в г. Санкт-Петербург .....	61
<i>Лебединский К.С., Валежный А.А., Моисеенко Д.А.</i> Специфика геологоразведочных работ на золото в пределах Бутарнинского рудного поля по результатам производственной практики в ООО «Статус».....	63
<i>Левченко Е.В.</i> Производственная практика в ООО «Статус» .....	65
<i>Мейлийев Л.Н.</i> Объемное моделирование (3D) геолого-структурных условий размещения горючих сланцев с использованием современных ГИС технологий.....	67
<i>Пилипенко А.В.</i> Методика проведения поисковых работ на россыпное золото на участке Балка Никитина по результатам производственной практики в ООО «Трансуголь» (Краснодарский край) .....	70
<i>Рубан Ю.М.</i> Специфика проведения поисковых работ на золото в пределах перспективной площади Красное по материалам производственной практики в ООО «Светлое» (Хабаровский край).....	72
<i>Самусев Д.Д., Волошина В.Н., Ильичев И.А., Ковалев О.А.</i> Инновационные технологии использования космической съемки для доразведки и поисков новых месторождений нефти и газа в Западной Сибири .....	73
<i>Финта В.А.</i> Специфика проведения геологоразведочных работ на Днепровском газовом месторождении по результатам производственной практики в ООО «Газпром добыча Краснодар» (Краснодарский край).....	75
<i>Харченко В.М., Ковалев О.А., Ильичев И.А., Самусев Д.Д.</i> Концепция проекта программы экологической безопасности, подъем экономики, возрождение населенных пунктов Ростовской области (на базе инновационных технологий и эффективного использование природных ресурсов) .....	78
<i>Шаринов Ш.Ф.</i> Применение ГИС-технологий в Ангрено-Алмалыкском горнорудном районе.....	80
<b>СЕКЦИЯ 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик .....</b>	<b>83</b>

## Содержание

<i>Алексеев Д.С.</i> Метасоматические минеральные ассоциации золоторудных проявлений участка Дюльбаки (Охотско-Чукотский вулканический пояс, Хабаровский край) .....	83
<i>Ахметзянова А.Р.</i> Практика в ООО «Геотехцентр» .....	85
<i>Ванелинк Альберт.</i> Состав, качество и основные направления использования углей Алгоминской площади Токинского угленосного района Южно-Якутского бассейна	86
<i>Заентина А.В., Савельев Г.М.</i> Амфиболы пород Даховского массива (Большой Кавказ) .....	88
<i>Золотарева С.И.</i> Минералогия хвостов обогащения четвертичных песков реки Матыра Липецкой области .....	91
<i>Ильяш Д.В.</i> Геология и геодинамика территории Воронежской области — отражение в ландшафте и радиационном поле .....	93
<i>Крисак О.С.</i> Сравнительная характеристика типоморфизма кварца с углеводородными включениями Донбасса и Карпат .....	95
<i>Крисак О.С.</i> Особенности площадного распространения габитусных форм кальцита в Селезневской синклинали Донбасса .....	98
<i>Логинов Е.С., Терещенко В.А.</i> Минеральный состав золоторудного проявления руч. Омокчен на участке Нижний Моксин Чогарской площади (Хабаровский край) .....	101
<i>Лысенко А.Д.</i> Особенности гипергенного преобразования пород коры выветривания золоторудных месторождений алданского типа .....	103
<i>Мадемиханова Г.Д.</i> Геодинамические особенности формирования нефтегазоносных комплексов подсолевых отложений восточного борта Прикаспийской впадины (по материалам практики в АО «СНПС-АКТОБЕМУНАЙГАЗ») .....	105
<i>Назарова А.Р.</i> Технологические аспекты обогащения «упорных» руд (по материалам практики в ООО «СЛ ЗОЛОТО») .....	106
<i>Нарзикулов Ш.Х.</i> Вещественный состав и технологические свойства железных руд месторождения Средний Харангон (Республика Таджикистан) .....	109
<i>Ниндорера Ж.-К.</i> Титан-циркониевые минералы в техногенных отходах ООО «Формматериалы» (г. Воронеж) .....	111
<i>Солодова С.А.</i> Минералогическая характеристика базальной части нижнего рифея на примере Южного Урала .....	113
<i>Тагирова Л.Р.</i> Минералогия и особенности формирования медно-цинковых руд Западно-Ащевутакского месторождения (Орское Зауралье) .....	115
<i>Татаринцев В.А.</i> Геологическое строение и характеристика вещественного состава базальтов Покрово-Киреевского массива (Донецкая область) .....	117
<i>Терещенко В.А., Логинов Е.С.</i> Минеральный состав золоторудных проявлений Верхне-Удской площади (Хабаровской край) .....	119
<i>Филиппов А.А.</i> Причины зональности кристаллов аметиста зоны сочленения Донбасса с Приазовьем .....	120
<i>Хамидова М.Х., Жалилов А.Н., Саитов Н.Э.</i> Особенности минерального состава руд золоторудной зоны №2, 9 Окжетпесского рудного поля .....	123

<i>Шодмонов О.О., Мусурманкулов С.Б.</i> Геологическое строение участка Зарафшан в центральной части гор Южный Тамдытау.....	125
<b>СЕКЦИЯ 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик.....</b>	<b>128</b>
<i>Балеевских М.Е., Блинова В.Н.</i> Практика в научно-исследовательском и проектном институте «СургутНИПИнефть» компании ПАО «Сургутнефтегаз».....	128
<i>Ваганова А.А., Некипелов Д.В.</i> Практика в научно-исследовательском и проектном институте «КогалымНИПИнефть» компании ООО «Лукойл-Инжиниринг».....	130
<i>Гончарова Н.Н.</i> Практика в ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Сургутнефть».....	132
<i>Демаков А.С.</i> Практика в ПАО «Сургутнефтегаз».....	134
<i>Дубовцев А.А.</i> Практика в ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Федоровскнефть».....	136
<i>Кашкенова Д.А.</i> Производственная практика в ООО «Лукойл-Нижевожскнефть».....	138
<i>Рахматова М.С.</i> Производственная практика в ПАО «Сургутнефтегаз».....	140
<i>Таскаранова Р.М.</i> К вопросу построения геолого-технологической модели Астраханского газоконденсатного месторождения.....	142
<i>Тыркин К.В.</i> Практика в «Лукойл-Западная Сибирь» ТПП «Лангепаснефтегаз»..	144
<i>Чурин Е.Л., Кашин Г.Ю.</i> Результаты производственной геологической практики на Новопортовском нефтегазоконденсатном месторождении.....	146
<i>Шайхутдинова Л.Р.</i> Практика в ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Лянторнефть» ...	148
<b>СЕКЦИЯ 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик.....</b>	<b>151</b>
<i>Антонец А.Г., Хайдаров Б.Х., Юсупов Р.Ю.</i> Из опыта проведения геофизических практик в новых социально-экономических условиях.....	151
<i>Байниязов Ш.Е.</i> Метод КНД-м как один из методов прямого определения урана на примере месторождения Буденовское.....	153
<i>Бочкарев Н.С.</i> Сравнение рассчитанных параметров насыщения пласта с данными ГИС после бурения.....	156
<i>Будков В.И.</i> Практика в АО «СевКавТИСИЗ»: «Порт Беринговский. Реконструкция».....	157
<i>Бурносова И.А.</i> Практика в АО «Южморгеология»: обработка сейсмических материалов 2D МОГТ, полученных в условиях Енисейско-Хатангского прогиба....	160
<i>Волкова С.Р.</i> Изучение профиля и общей приемистости в нагнетательной скважине как один из методов геофизического контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений по материалам производственной практики в ООО «Удмуртнефтегеофизика».....	162
<i>Гончар Н.М., Те В.С.</i> Мониторинг радиометрических наблюдений на урановых месторождениях Узбекистана.....	164
<i>Гречуха А.С.</i> Практика в ООО «ГЕОТЕХИНЖИНИРИНГ»: оценка сейсмичности площадки строительства жилого комплекса в центральном районе г. Сочи.....	167

## Содержание

<i>Денисенко В.А.</i> Практика в ООО «НК «РОСНЕФТЬ» – НТЦ»: обработка сейсморазведочных данных МОГТ-3D Сандивейского месторождения .....	170
<i>Жумагулов А.Б., Нажмиддинов У.А.</i> О критериальном использовании результатов массовых измерений в геофизических методах .....	172
<i>Жумагулов А.Б.</i> К вопросу поля силы тяжести в Приаралье и Султануиздаге .....	174
<i>Жумагулов А.Б.</i> Некоторые аспекты комплексной интерпретации геолого-геофизических данных по Центральным Кызылкумам.....	176
<i>Занчаров А.А.</i> Из опыта прохождения производственной геологической практики на Верх-Тарском месторождении компании АО «Новосибирскнефтегаз».....	180
<i>Зевадинов Р.А.</i> Практика в АО «Южморгеология»: сейсморазведочные работы МОВ ОГТ 3D на нефтяном месторождении «Новое» .....	183
<i>Климов Р.А.</i> Практика в ПФ «Кубаньгазгеофизика» ООО «Газпром Георесурс»....	185
<i>Лопатин К.В.</i> Практика в АО «Южморгеология»: сейсморазведочные работы МОВ ОГТ 3D на Северо-Обском лицензионном участке .....	187
<i>Мирошник В.Г.</i> Практика в АО «Южморгеология»: комплексные геофизические исследования на шельфе Карского моря.....	189
<i>Мурыськин А.С.</i> Применение библиотеки ObsPy для обработки волновых форм землетрясений.....	191
<i>Нечаев А.С.</i> Практика в АО «Южморгеология»: технология сейсморазведки МОВ ОГТ 2D на Хатангском участке недр (море Лаптевых).....	193
<i>Петров А.В.</i> Практика в ООО «Газпром добыча Краснодар»: подсчет запасов газа на Гречаном месторождении.....	196
<i>Троян Е.А., Миронова В.И.</i> Практика в ООО «ГридПоинт Дайнамикс» .....	198
<i>Филатова В.В.</i> Практика в АО «Южморгеология»: определение корреляционных связей между характеристиками ГИС и атрибутами сейсмической записи скважины «Новая» №1 .....	200
<i>Фисенко А.В.</i> Практика в ОАО «Краснодарнефтегеофизика»: георадарные исследования дорожного полотна на отдельных участках автодороги А-146 Краснодар - Новороссийск .....	202
<i>Хайдаров Б.Х., Юсупов Р.Ю., Жумагулов А.Б.</i> Поиски радиоактивных элементов для АЭС геофизическими методами .....	205
<i>Чаплыгин Е.А.</i> Практика в АО «Южморгеология»: сейсморазведочные работы МОГТ 2D на акватории реки Волга.....	207
<i>Шаповалов П.В.</i> Практика в АО «Южморгеология»: морские сейсморазведочные работы МОВ ОГТ 2D на акватории Хатангского залива моря Лаптевых .....	210
<i>Юрков Р.В.</i> Практика в ПАО «Сургутнефтегаз» (Сургутское месторождение) .....	212

---

# Пленарные доклады

---

## ОСОБЕННОСТИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИТЕТА ПО МАТЕРИАЛАМ ПРАКТИКИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Грановская Н.В.

*к.г.-м.н., доцент*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*grannv@sfedu.ru*

Итоговая государственная аттестация специалитета включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), которая позволяет выявить теоретическую подготовку студентов-выпускников к решению профессиональных задач. ВКР должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных частных задач, которые определяются особенностями подготовки по различным реализуемым специализациям.

Особенности подготовки студентов Южного федерального университета по специальности 21.05.02 – Прикладная геология и, в частности, по специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» связаны с большим объемом практик на геологических предприятиях, материалы которых и являются основой для ВКР. Место и время проведения практик определяется приказом по университету в соответствии с договорами, заключенными с профильными организациями. Производственные практики (первая, вторая, преддипломная) проводятся в государственных геологических компаниях, акционерных геолого-разведочных и горных предприятиях, обществах различной формы собственности и принадлежности, выполняющих геолого-разведочные работы, в акционерных обществах и на предприятиях-заказчиках геолого-разведочных работ и услуг, предприятиях, организациях и отделах по геологическому обслуживанию горных предприятий, а также в научных организациях геологического профиля, геологических фондах и др.

Для успешного выполнения перехода от прохождения производственной (преддипломной) практики к написанию окончательного варианта выпускной квалификационной работы необходимо активное и непосредственное участие студентов в работе профильных предприятий. В ходе этой работы проводится самостоятельный анализ экономической, организационной деятельности предприятия, а также собирается, обрабатывается и обобщается первичный материал, необходимый для подготовки ВКР (личные геологические наблюдения, фондовый, каменный



материал, результаты лабораторных анализов, фотодокументация). Основой фондовых материалов являются отчеты и проекты на проведения различных видов геологических работ, которые включают текстовую часть и графику (обзорные карты района работ, разномасштабные геологические карты и разрезы, стратиграфические колонки, тектонические схемы, карты закономерностей размещения полезных ископаемых, геохимических, геофизических аномалий и др.). Тема ВКР должна быть актуальной и реальной, приближенной к вопросам, решаемым производственными или научными геологическими организациями.

Тематика ВКР и ее специальной научно-исследовательской части предварительно согласовывается с руководителем практики от профильной организации. В соответствии с выбранной тематикой студент-практикант должен самостоятельно и осознано производить анализ первичных материалов, целенаправленно отбирать необходимые образцы и пробы для исследований, делать информативные выборки из количественных данных по объекту работ (результатов геохимических, петрологических, минералогических, геофизических, технологических и других видов анализов, выполненных на предприятии).

Выпускная квалификационная работа может быть представлена к защите в двух видах: в виде проекта на производство какого-то вида геолого-разведочных работ или научно-исследовательской работы. Проект является более предпочтительной формой для специалитета, включающего подготовку горных инженеров-геологов.

Студенты геологических специальностей, осуществляющие практику на геологическом производстве, могут участвовать в проведении разных стадий геолого-разведочного процесса: региональных работах (обычно это ГДП-200 или прогнозные работы), поисковых, оценочных работах, разведке и освоении месторождений различных промышленных типов полезных ископаемых. Это определяет выбор темы проекта. Например, «Проект на производство ГДП-200 Туканской площади (Республика Башкортостан)», «Проект на производство прогнозно-минерагенических работ на алмазы в пределах Башкирского мегантиклинория (Южный Урал)», «Проект на производство поисковых работ на золото на участке Акташ (Южный Урал)», «Проект на производство оценочных работ на золото Сергиевского участка (Енисейский кряж)», «Проект разведки Керчикского золоторудного месторождения (Донбасс)», «Проект доразведки железистых кварцитов Центрально-Восточной зоны Михайловского месторождения (КМА)».

Выпускная работа, составленная в виде проекта, обычно содержит следующие элементы: титульный лист, геологическое задание, аннотацию, оглавление, текст ВКР (сопровождающийся рисунками, таблицами), графические материалы, компьютерную презентацию, справку проверки работы на антиплагиат. Главы текстовой части проекта различаются в зависимости от выбранной темы и согласовываются с научным руководителем. Так, ВКР с темой «Проект на проведение поисковых или оценочных работ на твердые полезные ископаемые», имеет следующие главы: Введение; Географо-экономические условия проведения работ; Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ; Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и

геохимическая характеристика района; Геолого-экономическое обоснование проектируемых работ; Специальная научно-исследовательская глава; Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ; Строительство временных зданий и сооружений; Транспортировка грузов и персонала; Мероприятия по охране недр и окружающей среды; Охрана труда и техника безопасности; Гражданская оборона; Ожидаемые результаты; Сводная таблица видов, объемов работ и затрат времени; Сметно-финансовые расчеты; Список литературы. Главы, в зависимости от имеющегося материала, дополняются подглавами, например, стратиграфия и литология, магматизм, тектоника, полезные ископаемые, гидрогеологическая характеристика, геохимическая характеристика, геофизическая характеристика, геоморфологическая характеристика [1].

Пример оформления текстовой части выпускной квалификационной работы по специальности «Прикладная геология» приведен в учебном пособии [2].

### Литература

1. Рылов В.Г., Грановская Н.В. Структура и содержание дипломного проекта на тему «Проведение поисковых и оценочных работ на твердые полезные ископаемые». Часть 1. Общие главы, методика: учебно-методическое пособие – Ростов-на-Дону, ЮФУ, 2011. – 48 с.
2. Шарова Т.В., Грановская Н.В. Учебно-методическое пособие по оформлению текстовых работ студентов Института наук о Земле специальности «Прикладная геология» – Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2014. – 30 с.

## О БАЗОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЯХ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА-ГЕОЛОГА

Дюжев С.В.<sup>1</sup>, Попов Ю.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>заместитель генерального директора по геологии; <sup>2</sup>заместитель директора Института наук о Земле по научно-исследовательской и инновационной деятельности, к.г.-м.н., доцент

<sup>1</sup> ООО НПГФ «Регис», г. Благовещенск; <sup>2</sup> Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
[popov@sfedu.ru](mailto:popov@sfedu.ru)

Производственная геологическая практика, оставаясь одним из важнейших этапов становления молодого специалиста, в последние десятилетия обрела новые качества в связи заинтересованностью со стороны предприятий в восполнении своих кадров. К числу таких предприятий относится и ООО «НПГФ «Регис», входящее в структуру ГК «Петропавловск» - одного из крупнейших золотодобытчиков России – и обеспечивающее полный цикл геологоразведочных работ от общих поисков до составления отчета с подсчетом запасов и постановки запасов на Государственный баланс. Ежегодно на предприятии проходят практику в среднем двадцать студентов геологического профиля, как из учебных заведений региона (АмГУ, Благовещенский политехнический колледж), так и из других вузов России (ВГУ, ДВФУ, ИРНИТУ, МГРИ, МГУ, СПбГУ, ТГУ, УГГУ, ЮРГТУ, ЮФУ). За последние 5 лет принят на работу 21 молодой специалист из числа тех, кто проходил производственную практику, будучи студентом; половина из них проходила на предприятии две практики.

Чего ждет современное производство от студента-практиканта? Необходимые базовые компетенции можно сгруппировать в три основных блока. Во-первых, это *сформированное представление о геологических данных как целостной целенаправленно структурированной информации*, что определяет понимание частных задач в контексте проводимых геологоразведочных работ. Важная роль в формировании таких компетенций отводится грамотной организации учебных полевых практик (систематизирующих знания первых лет обучения и включающих в качестве обязательных элементов анализ геологических данных на предполевом этапе, освоение методик полевых работ и систематизацию полученных данных в формате геологического отчета), а также использованию соответствующего учебно-методического обеспечения полигонов практик [1, 2]. Эффективно включение в программу практик компонентов научно-исследовательской работы, что формирует умение самостоятельного решения конкретных геологических задач в контексте проводимых работ (уместно вспомнить девиз геологического сообщества - «Mente et malleo»). Во-вторых, *знакомство с информационными технологиями и готовность осваивать специализированные программные средства*. За последние десятилетия ноутбук стал таким же атрибутом геолога, как и компас с молотком. Стандартом «де-факто» современного специалиста является умение работать в Горно-Геологических Информационных Системах (ГГИС). В ООО «НПГФ «Регис» широко применяется ГГИС «Micromine», являющаяся лидером в всем классе на территории стран СНГ. «Micromine» является комплексным решением для 3D-моделирования месторождений, предлагающим средства оценки месторождений, проектирования, оптимизации и планирования горных работ. Система предоставляет пользователям всесторонний обзор проекта, благодаря чему можно сосредоточиться на более тщательном изучении перспективных участков, увеличивая шансы на успех. И, в-третьих, *знания об организации геологической среды и составляющих ее минеральных образованиях*. В столь широком определении к базовым компетенциям в первую очередь нужно отнести умение картировать и изучать геологические тела в ходе полевых работ (т.е. знание основополагающих методик полевой геологии), представление о методах опробования, применяемых на этапах геологосъемочных и поисковых работ, и их задачах, умение определять распространенные минералы и горные породы, понимать генезис наблюдаемых геологических тел. Особо следует отметить необходимость понимания разных подходов к выделению и классификации геологических объектов (например, типов руд). А это, в свою очередь, определяет и необходимость овладения в достаточной мере понятийным аппаратом, описывающим в категориях определений и терминов наблюдаемые объекты и процессы или их следствия (для чего рационально использовать справочные издания, например [3], и знакомиться с отраслевой нормативной документацией).

Заметим, что акцентирование внимания на кратко обозначенных выше базовых компетенциях ни в коей мере не умаляет необходимости приобретения иных знаний и навыков: по мере карьерного роста (и сопутствующих этому расширению и усложнению решаемых задач) геологическая эрудиция становится основным ресурсом,

зачастую трудно выполнимым в условиях недостатка времени и доступа к научно-образовательным ресурсам.

Важнейшую роль в эффективной подготовке современных специалистов играет также организация связей между вузом и производственной организацией, основанная на проведении совместных исследований. Хорошо зарекомендовавшей формой такого взаимодействия с участием студентов является выполнение научно-исследовательских работ, основанных на материалах производственных практик с получением обратной связи со стороны предприятия в виде консультативной поддержки и отзыва о результатах проведенного исследования. Эффективность таких работ определяется в том числе наличием у ряда вузов современной лабораторно-аналитической базы и программного обеспечения, необходимых для решения ряда частных задач.

#### Литература

1. Попов Ю.В., Ермолаева О.Ю., Подгорная Я.Ю., Левченко С.В., Дюжев С.В., Пустовит О.Е. Геоинформационная система и электронные ресурсы учебно-научного полигона ЮФУ «Белая речка» // Экологические проблемы. Взгляд в будущее. - Ростов-на-Дону: ЗАО «Ростиздат», 2008. - С. 386-389.
2. Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А. Концепция развития естественнонаучных межвузовских полигонов полевых практик // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 3-2. - С. 230-233.
3. Российский металлургический словарь. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2003. - 320 с. (МПР РФ, ВСЕГЕИ).

### **ВЫДЕЛЕНИЕ УГОЛЬНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В ИНФРАКРАСНОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН И С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ**

Журий М.Г.<sup>1</sup>, Наставкин А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>аспирант, <sup>2</sup>к.г.-м.н., доцент

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*maxirostov-k@mail.ru<sup>1</sup>, nastavkin@sfedu.ru<sup>2</sup>*

Известно, что космические снимки обладают уникальными свойствами: обзорностью, объективным отображением характера поверхности Земли и естественной генерализацией, что дает возможность изучать общие закономерности формирования и строения земной коры. При дешифрировании космических снимков удается улавливать проявления глубинных процессов и влияние глубинных структур на общий характер геологического строения исследуемых регионов.

В угольной геологии исследовательские работы по применению материалов аэрокосмической съемки велись в г. Ростове-на-Дону ФГУП «ВНИГРИУголь» под руководством зав. отделом Н.Н. Погребнова. Основным результатом этой работы стала его докторская диссертация [1], а также методическое пособие [2]. На примере пяти угольных бассейнов — Донецкого, Кузнецкого, Подмосквовного, Печорского, Тургайского, — было установлено, что изучение тектонических структур с

применением аэрокосмических материалов эффективно на всех этапах поисков и разведки угольных месторождений независимо от их тектоно-генетического типа. Оно позволяет решать комплекс задач, определенный для каждого масштаба исследований, в том числе выявлять структуры кольцевого типа, литологические структуры, активные геодинамические зоны, прогнозировать степень тектонической нарушенности угольных месторождений.

На сегодняшний день помимо космофотосъемки широкое распространение получили другие виды дистанционных съемок: радиолокационная съемка, ИК-тепловая съемка.

При фотосъемке возможности геологического дешифрирования в значительной степени зависят от спектральных свойств объектов. Существенное влияние на спектральную яркость изображений оказывает специфика отражательной способности горных пород, почв или растительного покрова, обусловленная их вещественным составом и структурой поверхности.

Сканерные методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) имеют существенные преимущества перед аэрокосмической фотосъемкой. При сканировании земной поверхности электромагнитное излучение, отраженное или испускаемое объектами ландшафта, фокусируется оптической системой сканера на детекторах. Они преобразуют его в электрический сигнал, который сохраняется как набор пространственных данных в цифровом виде. В то время как спектральный диапазон съемок фотографическими способами ограничен видимым и ближним инфракрасным излучением, сканерные методы предполагают съемку в широком диапазоне спектра солнечного излучения — от ультрафиолетового до теплового инфракрасного.

Сканерные методы отличаются, во-первых, быстротой получения информации, а, во-вторых, запись данных в цифровом формате позволяет осуществлять их последующую обработку современными методами с использованием различных ГИС.

Особый интерес при поисках и разведке угольных месторождений представляет ИК-тепловая съемка. Этот вид съемки фиксирует тепловое излучение приповерхностных слоев земной поверхности в диапазоне 3-14 мкм. Глубина ее проникновения зависит от точности температурных измерений. Эмпирические расчеты [2] показывают, что при точности измерений  $1^{\circ}\text{C}$  может фиксироваться рельеф коренных пород под рыхлыми отложениями мощностью до 13 см, при точности измерений  $0,5^{\circ}\text{C}$  — до 30 см, а при точности  $0,1^{\circ}\text{C}$  — до 1,5 м. Таким образом, технические возможности аппаратуры тепловой съемки, используемой в 1980-90 гг., обеспечивали проникающую способность ИК-тепловой съемки на глубину до 1,5 м.

Материалы ИК-тепловой съемки на угольных месторождениях до настоящего времени мало используются. Из публикаций на эту тему наиболее интересны работы по изучению теплофизических свойств углей [3], показавшие, что пласт угля характеризуется аномально высокой температурой в середине дня и аномально низкой — в полночь. В результате на участках выхода угольного пласта на земную поверхность отмечается возможность прямой идентификации углей с помощью тепловой съемки.

Величина суточной температурной вариации угля достигает  $47^{\circ}\text{C}$ , для углевмещающих пород она колеблется в пределах  $17\text{-}37^{\circ}\text{C}$ . По этой причине на тепловых снимках дневного времени открытые пласты угля проявляются в виде светлой, а ночного — темной зоны относительно других пород.

Различия спектральных яркостей материалов или сред в отдельных диапазонах видимого и ближнего инфракрасного излучения можно использовать как при числовой обработке данных съемки, так и при синтезировании улучшенных изображений, чтобы еще раз их обработать, повышая контрастность выделяемых объектов.

В последнее десятилетие отмечается широкое использование спутниковой радиолокационной интерферометрии для картирования деформаций дневной поверхности. Метод основан на измерении амплитуды и фазы отраженного от земной поверхности радиолокационного сигнала. Съемки проводятся с двух и более параллельных орбит. Это позволяет с высокой точностью восстановить рельеф поверхности. Проведя такие же измерения через некоторый промежуток времени, можно получить тонкие изменения высоты рельефа дневной поверхности, то есть его деформации, с высокой точностью — вплоть до нескольких миллиметров. Этот метод активно применяется в горной промышленности для мониторинга смещения земной поверхности в результате горных работ и реализуется на многих угольных разрезах.

Входными данными для обработки являются радарные снимки одной и той же территории за разные даты, сделанные в одной и той же геометрии съемки спутникового радара. Результатом обработки является векторный файл точек, в атрибутах которых записаны:

- смещения на каждую дату съемки, в мм;
- среднегодовая скорость смещений, в мм/год;
- суммарная величина смещений, в мм;
- когерентность;
- высота над эллипсоидом wgs-84.

Результатом съемки является набор высокоточных пространственных данных, по которым можно построить карту малейших подвижек земной поверхности на изучаемой площади за определенный промежуток времени.

Таким образом, сегодняшние возможности методов ДЗЗ, в комплексе с современными методами их обработки, открывают большие перспективы в области поиска и разведки месторождений полезных ископаемых. Относительная доступность исходных данных и инструментов их обработки позволяет в довольно сжатые сроки сопоставить полученные данные с уже существующими результатами геолого-геофизических, формационных, геохимических и других традиционных видов специализированных прогнозно-поисковых исследований.

Авторами предполагается провести изучение возможности использования данных ДЗЗ, а именно ИК-тепловой съемки и спутниковой радиолокационной интерферометрии, на территории Иркутского угольного бассейна, для выделения угольных пластов на неразведанных или слабо разведанных участках, с целью

дальнейшей разработки методов разведки угольных месторождений с использованием данных современных методов ДЗЗ.

В начале 2019 г. ЮФУ были заказаны космические снимки в различных диапазонах спектра, в том числе и на территорию Иркутского угольного бассейна, с российского космического аппарата «Канопус-В». В дальнейшем планируется рассмотреть возможность получения данных с других космических аппаратов Госкорпорации «Роскосмос», а также с использованием радиолокационной интерферометрической съемки интересующей территории в заданном временном диапазоне.

### Литература

1. Погребнов Н.Н. Структура угольных месторождений по аэрокосмическим данным / Дисс. доктора геолого-минералогических наук. – Ростов-на-Дону: ВНИГРИуголь, 1998. – 306 с.
2. Погребнов Н.Н., Позднышева Д.П. Дистанционные методы при поисках, оценке и разведке угольных месторождений. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. – 248 с.
3. Guan Hai-Yan. The research of coal bed thermal IR-radiation // Proceedings of the Seminar on Remote Sensing for Geological application, Beijing, 1984, April 12-19. – Beijing, 1984. – P. 535-544.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА В БАШКИРСКОМ ГОСУНИВЕРСИТЕТЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ларионов Н.Н.

*к.г.-м.н., доцент*

Башкирский государственный университет, г. Уфа

*nn-larionov@yandex.ru*

Производственная практика студентов геологов является неотъемлемой частью учебного процесса, в результате которого обучающиеся не только получают возможность закрепить полученные теоретические знания, но и овладеть практическими навыками ведения геологоразведочных работ в реальных условиях производственной организации. Мне посчастливилось наблюдать этот процесс с обеих сторон. Сначала как руководителю от производства, принимавшему студентов-практикантов в геолого-съёмочной партии ОАО «Башкиргеология», а впоследствии как руководителю практики от вуза. Поэтому все проблемы, связанные с прохождением практики на производстве мне близки и понятны.

Студенты-геологи Башкирского государственного университета проходят производственную практику в организациях разных направлений геологоразведочных работ. Основные направления это — геологическая съёмка и поиски месторождений полезных ископаемых, нефтегазовый комплекс и инженерно-геологические изыскания. Необходимо отметить еще научное направление, так как от 10 до 15% наших студентов проходят практику в Институте геологии Уфимского научного центра РАН. В каждом из обозначенных направлений есть свои особенности и проблемы.

Сложности начинаются уже на стадии заключения договоров на прохождение практик. Руководство ВУЗа требует заключить договор с принимающими организациями за 5-6 месяцев до практики, т.е. практически с осени. Производственники определяют планы на полевой сезон только весной, соответственно подписать договор заранее не могут. По этой причине мы уже несколько лет не можем согласовать проведение практик на целом ряде предприятий, например, на Ковдорском ГОКе, хотя принципиальная договоренность есть. Самый простой выход это — заключение долгосрочного (на 5-10 лет) договора с предприятием, но на это идут далеко не все руководители. В настоящее время Башгосуниверситетом заключены долгосрочные договора только с 5-ю предприятиями. Заключение индивидуальных договоров занимает как правило около 2-х месяцев и особенно долго эта процедура проходит на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Вторая проблема, с которой мы сталкиваемся, заключается в том, что современное производство требует знания определенных компьютерных программ, которые существенно отличающихся в зависимости от направления работ, например, **ArcGIS 10.1** в геологической съемке, **Micromine** в рудной геологии, **Petrel**, **PetroMod**, **Dynel**, **RMS Roxar** (3д моделирование) в нефтяной геологии, **AutoCAD**, **CREDO ГЕОЛОГИЯ** в инженерной геологии и т.д. Это требует освоения студентами программ в соответствии с местом прохождения практики. Не всегда вуз имеет возможность приобретать необходимые лицензионные программы.

Обозначенные выше проблемы общие для всех направлений. Что же касается отдельных направлений, то в отношении сбора геологических материалов для ВКР и получения необходимых практических умений и навыков наиболее благополучно выглядят студенты, проходившие производственную практику на предприятиях, осуществляющих геолого-съёмочные и поисковые работы твердые полезные ископаемые. У них практически никогда не возникает трудностей в сборе геологических материалов, а порой даже приходится ограничивать студента жесткими рамками выбранной темы. В качестве идеального варианта не могу не вспомнить совместную работу в начале 2000-х геологов ОАО «Башкиргеология» и студентов Ростовского госуниверситета под руководством доцента Грановской Натальи Васильевны. Студенты работали на геологической съемке практически полный полевой сезон в сложнейшем и красивейшем регионе Южного Урала, получая бесценный производственный опыт, и имея возможность получать консультации, как от геологов-съёмщиков, так и от своего ВУЗовского руководителя. Такую практику студенты запомнят на всю жизнь. А Наталья Васильевна стала не только соавтором изданного комплекта Государственной геологической карты масштаба 1:200 000, но и получила огромный геологический материал, который с успехом использует в своей преподавательской деятельности.

В последние годы все большее количество студентов проходят практику на предприятиях нефтегазовой отрасли, работающих как на территории Республики Башкортостан, так и в Западной Сибири. Основной проблемой в этом направлении является сложность получения геологических материалов по месторождениям нефти и



газа в связи с тем, что эти материалы являются собственностью компаний и доступ к ним либо закрыт, либо ограничен. Студентам зачастую приходится довольствоваться общедоступными материалами из интернета, что существенно осложняет написание и отрицательно влияет на качество выпускных квалификационных работ.

Не меньшие трудности возникают и у студентов-практикантов инженерно-геологического профиля. Наша кафедра геологии и полезных ископаемых готовит бакалавров специальности 05.03.01 геология и магистров 05.04.01 геология. Следовательно, основой для написания ВКР должен стать геологический материал. В действительности студенты на практике сталкиваются с ситуацией, когда на объекте их работ вся геология заключается в характеристике 5-10 м рыхлых аллохтонных отложений, а основная часть материалов представлена многочисленными таблицами лабораторных испытаний грунтов. В подобных ситуациях обязанность руководителя практики от кафедры своевременно ориентировать студента на сбор и систематизацию фондовых и опубликованных материалов по территории исследований с тем, чтобы выпускная квалификационная работа соответствовала направлению подготовки.

Еще одна важная проблема, которая у нас в Башкортостане появилась совсем недавно, это нехватка специалистов гидрогеологического профиля. На фоне все увеличивающегося дефицита водных ресурсов такое положение выглядит не нормально. К сожалению, у нас на кафедре до сих пор нет преподавателя специализирующегося в этом направлении. Не лучше обстоит дело и с прохождением производственной практики по гидрогеологии. В Башкирии практически не осталось производственных гидрогеологических организаций. Даже мониторинг подземных вод с недавнего времени передан в Приволжский федеральный округ (Нижний Новгород). Это одна из важнейших задач, которую нам предстоит решить уже в ближайшие годы.

В целом производственные практики в Башкирском госуниверситете проводятся на высоком уровне и по разным направлениям геологии. Существуют трудности, о которых мы знаем и по мере возможности стараемся преодолевать. Надеюсь, что доклады студентов на конференции помогут нам увидеть недостатки, определить задачи на будущее, что позволит проводить производственные практики студентов на более высоком уровне.

### **УЧАСТИЕ ЦКП «ЦИМС» ЮФУ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-ГЕОЛОГОВ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИКАХ**

Попов Ю.В.

*заместитель директора Института наук о Земле по научно-исследовательской и инновационной деятельности, к.г.-м.н., доцент*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*popov@sfedu.ru*

«Не одни теории и научные гипотезы — эти мимолетные создания разума, — но и точно установленные новые эмпирические факты и обобщения исключительной

ценности заставляют нас переделывать и перестраивать картину природы...», — слова В.И. Вернадского [1], которые стоит помнить каждому студенту-геологу. Для науки о составе, строении и развитии минеральных тел знания о вещественном составе — основополагающие. В силу этого геологические исследования включают применение широкого спектра методов изучения строения и состава минерального вещества, в арсенале которых самые передовые инструментальные и методические разработки. Геологу уже недостаточно обладать навыками минеролога и петрографа — необходимы компетенции, позволяющие использовать в повседневной работе возможности современной лабораторно-аналитической базы. Важную роль в их формировании играют оснащенные современным аналитическим оборудованием лаборатории вузов. При этом их эффективное включение в подготовку специалистов — задача далеко не простая. Некоторый опыт в этом направлении накоплен Центром коллективного пользования научным оборудованием «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» Южного федерального университета, использующем ряд путей интеграции с учебным процессом.

К числу основных направлений относится включенность в полевые учебные практики путем реализацией модели проектного обучения «выбор объекта научно-исследовательской работы и постановка задачи – планирование исследований, включая выбор доступных методов лабораторных исследований – полевое изучение и опробование объектов с учетом специфики планируемых методов – подготовка проб к исследованию и интерпретация результатов измерений – анализ полученных данных – решение геологической задачи – представление и обсуждение результатов». Необходим условием является наличие учебно-научной базы материалов, характеризующих геологическое строение и изученность территории полигона, а также включающей банки данных, характеризующих изучаемые объекты [8, 9]. Вторым важным направлением является постановка экспериментальных работ по изучению минеральных образцов. Их выполнение требует как практического освоения конкретных методик, так и обретения теоретических знаний и умения анализировать результаты ранее проведенных работ. Примером реализованных студентами работ являются, например, выработка методики идентификации методами синхронного термического анализа цеолитов в цеолитово-глинистых смесях [3] или минеральных видов серпентинов в серпентинитах [2]. Результаты работ имели практическую направленность за счет включенности в тематику научных исследований ЦКП [5, 7]. Из обширной базы результатов изучения разнообразных минеральных объектов, выполненных в ЦКП, формируется фонд заданий для практических работ по дисциплинам, предусматривающим использование результатов лабораторно-аналитических работ.

На этапе производственных практик важное значение обретает организация связей между производственной организацией и вузом, на основе которой реализуются совместные исследовательские проекты с участием студентов и аспирантов. Решение сложных практического плана задач в современных условиях осуществляется, как правило, с привлечением более широкого круга участников – отраслевых институтов,

специализированных лабораторий и пр. К числу таких задач относится и изучение золоторудных объектов на стадии поисковых работ (результаты такой нашей интеграции опубликованы в работе [10]), что определяется истощением месторождений и переходом к работам в сложных поисковых обстановках (скрытые месторождения и пр.). Актуальным направлением работ в таких условиях является разработка геолого-поисковых моделей рудных объектов, являющихся основой для разработки прогнозно-поисковых комплексов, учитывающих специфику конкретных территорий. Совершенствование научно-методического обеспечения геологоразведочных работ происходит на всех стадиях [4], требуя от специалиста понимания источников разноплановой геологической информации.

Характерной чертой современной науки служит транс- и междисциплинарность. Участие студентов в работах такого плана позволяет, с одной стороны, формировать представление о применимости получаемых знаний в смежных областях (как пример, в изучении археологических артефактов [6] или конкрементов [12]), с другой, дает понимание методологии иных областей научного познания, важное для решения геологических задач с привлечением нестандартных подходов (в их числе включение современных физических методов анализа в исследовательский арсенал [11, 12] и пр.).

### Литература

1. Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. - М.: Сов. Россия, 1989. – 702 с.
2. Логинов Е.С. Породообразующие минералы серпентинитов Даховского поднятия (Большой Кавказ) // Практика геологов на производстве: сборник трудов III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – 2018. – С. 126-128.
3. Нагорная Е.О. Идентификация стильбита методами синхронного термического анализа // Практика геологов на производстве. Материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции. - 2017. - С. 55-57.
4. Машковцев Г.А. Пути совершенствования научно-методического обеспечения геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые // Разведка и охрана недр. - 2019. - № 3. - С. 3-11.
5. Попов Ю.В. Минеральный состав эвпелагических осадков: особенности состава и методов исследования // Инновационные перспективы Донбасса. Материалы 3-й Международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 5-8.
6. Попов Ю.В., Гринцевич Н.П., Дедюлькин А.В. Электронно-зондовые исследования археологических стекол: обзор и опыт применения // Геоархеология и археологическая минералогия. - 2017. - Т.4. - С. 38-41.
7. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Новые данные о минеральном составе серпентинитов Даховского поднятия // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Том IX. - М.: ИИЕТ РАН, 2019. - С. 56-60.
8. Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А. Геологическая изученность территории Белореченского полигона. Учебно-методическое пособие для проведения учебных практик и выполнения научно-исследовательских работ на Белореченском полигоне. - Ростов-на-Дону: ЮФУ. 2013. - 40 с.
9. Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А. Концепция развития естественнонаучных межвузовских полигонов полевых практик // Международный журнал экспериментального образования. - 2016. - № 3-2. - С. 230-233.
10. Позднякова Н.Н., Ивасенко Р.Н., Роднов Ю.Н., Попов Ю.В. Типоморфизм самородного золота рудопроявлений Берентальского рудного поля, Магаданская область // Руды и металлы. - 2019. - № 3. - С. 61-70.

11. Родина И.С., Кравцова А.Н., Солдатов А.В., Яловега Г.Э., Попов Ю.В., Бойко Н.И. Рентгеноспектральная идентификация граната из россыпей Таманского полуострова // Оптика и спектроскопия. - 2013. - Т. 115. - № 6. - С. 962–966.
12. Силаев В.И., Кокин А.В., Слюсарь А.В., Попов Ю.В. Микростроение и минералого-геохимические особенности типичных конкрементов человека // Вестник Института геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. - 2017. - № 8 (272). - С. 23-35.

**ЖДАНОВ ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ — ВДОХНОВИТЕЛЬ ПЕРЕДОВЫХ ИДЕЙ В  
ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ НА ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ  
ФАКУЛЬТЕТЕ РГУ**

Труфанов В.Н.<sup>1</sup>, Труфанов А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>д.г.-м.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, <sup>2</sup>к.г.-м.н., доцент

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*avtrufanov@sfedu.ru*

Как вспоминает профессор Вячеслав Николаевич Труфанов, его первое знакомство с Юрием Андреевичем Ждановым состоялось при несколько необычных обстоятельствах, но имело далеко идущие последствия для развития нашего факультета. Это было в 1957 году. В то время он был студентом третьего курса геолого-географического факультета Ростовского государственного университета, а сам факультет располагался на втором этаже нынешнего административного корпуса на Большой Садовой (ул. Энгельса), 105.

Так уж получилось, что к тому времени Вячеслав Николаевич руководил одним из популярных вокально-инструментальных ансамблей под названием «Рубин». В его составе участвовали десять юношей и девушек – студентов геолого-географического отделения, которые отличались определенными музыкальными способностями и очень любили петь песни о нашей профессии. И вот однажды, уже поздно вечером, после восьми часов, в небольшую комнатку, примыкающую к помещению бывшего профкома РГУ, где проходила очередная репетиция ансамбля, открылась дверь и вошел среднего роста хорошо одетый человек с очень спокойным выражением лица и удивительными, горящими изнутри глазами. Взгляд, который Вячеслав Николаевич запомнил на всю свою жизнь, и который говорил о незаурядном уме этого человека.

Он постоял некоторое время и спрашивает: «А кто это здесь в столь поздний час репетирует такую хорошую песню?». Отвечаем, что мы студенты геофака и разучиваем новую песню «Перекаты» о геологах, которую собираемся исполнить на очередном вечере художественной самодеятельности. Он одобрительно кивает и спрашивает, а знаем ли мы вот такую песню. Садиться за рояль и начинает петь: «Не слышны в саду даже шорохи...». Все обомлели, - ведь песня замечательная! И на тот момент, никому не известная. Спрашиваем, кто Вы и нельзя ли переписать текст этой песни? А в ответ:

«Я ваш новый ректор и рад с вами познакомиться. В свое время, я тоже хотел стать геологом, но судьба распорядилась иначе, и я стал химиком. А получить слова песни очень просто – приходите ко мне завтра в 14-00 (ведь ректорат и геофак находятся рядом, на одном этаже) и я передам вам текст этой песни».

Так началась наша дружба с Юрием Андреевичем, которая продолжалась до конца его жизни. Конечно же Вячеслав Николаевич пришел к назначенному времени и получил текст этой песни. Однако, он был поражен, когда Юрий Андреевич вдруг начал расспрашивать его о том, чем живет сейчас геофак, о чем он - студент третьего курса, думает о будущем своей профессии и каково основное предназначение естествоиспытателей геологов и географов. Отвечал – как есть. Что поступил на геофак сознательно, с четким представлением о том, что стану инженером-геологом и буду открывать новые месторождения. Юрий Андреевич улыбнулся и заверил, что намерен поддерживать с нами связь, поскольку у него тоже есть свои представления о том, каким должен быть будущий геолог. В последующим, Юрий Андреевич часто бывал на наших традиционных вечерах художественной самодеятельности и нередко пел вместе с нами геологические песни.

В начале шестидесятых годов все как-то сразу почувствовали, что грядут качественные изменения в образовании и научной деятельности всего университета и нашего факультета, в частности. Главная идея ректора уже в то время состояла в том, чтобы соединить образование и науку. В своих выступлениях он неоднократно подчеркивал, что будущее геологии не только в описательных, но и в экспериментальных исследованиях, предполагающих использование новых технологий, а также во многом другом, что в то время только начинало развиваться в нашей стране.

Именно поэтому, дальнейшая деятельность Юрия Андреевича была связана с идеей организации экспериментальных исследований на нашем факультете. С его помощью при кафедре минералогии и петрографии была организована очень современная, для того времени, лаборатория по исследованию минерального вещества, оснащенная электронным микроскопом, рентгеновской установкой, аппаратурой для термического анализа, установкой для исследования флюидных включения в минералах и многим другим. Все это явилось фундаментом для развития принципиально нового направления в геологии – прикладной термобарогеохимии, которое продолжает развиваться и в настоящее время, преобразившись в одну из ведущих научных школ института. Следует отметить, что уже с тех времен наши студенты стали выполнять свои курсовые и дипломные работы с использованием экспериментальных исследований, которые проводились в этой лаборатории. В результате, на факультете оказалось очень много студентов, заинтересованных не только в учебном процессе, но и в результатах научных исследований.

Однако, это была лишь часть дела, поскольку в семидесятом году по инициативе Юрия Андреевича в институте Физической и органической химии была создана первая в стране лаборатория химического синтеза минералов, в которой осуществлялся синтез минералов в специфических условиях высоких перепадов температур и давлений. Эта

лаборатория существовала многие годы, а результаты проведенных в ней исследований вышли далеко за пределы Ростовского государственного университета. На основе полученных данных были опубликованы результаты фундаментальных исследований в таких известных научно-популярных журналах как «Знание-Сила», «Техника молодежи», «Наука и жизнь», что естественно способствовало не только популяризации развиваемых идей, но и повышало значимость нашего факультета и всего университета в целом.

Другим неоценимым вкладом Юрия Андреевича в образовательный процесс нашего факультета, явилось создание в середине 60-х годов базы практики возле поселка Никель, где базировалась специализированная геологоразведочная партия Кольцовской экспедиции. В то время партия уже завершала свои работы, а в ее составе работал наш выпускник – В. Любченко, который обратился к заведующему кафедрой минералогии и петрографии, профессору И.А. Шамраю, с предложением воспользоваться частью освобождающегося жилого фонда партии для нужд университета, а именно для создания базы учебной практики, которая до этого традиционно проводилась в пос. Абадзехском, Республики Адыгея. К сожалению, бюрократических сложностей в те времена было не меньше, чем сейчас и процесс передачи части материального фонда в введение университета мог бы растянуться на долгие годы. Однако к тому времени у нашего факультета с Юрием Андреевичем сложились очень тесные взаимоотношения, не только на почве художественной самодеятельности, но и в сфере образования и науки, что позволило достаточно быстро ознакомить его с данной проблемой, и результат не заставил себя ждать. Ректор проникся важностью момента и приложил максимум усилий для решения данного вопроса. Прошло совсем немного времени и у студентов разных факультетов и направлений университета появилась прекрасная возможность проводить учебные практики, центром которых стала база «Белая речка».

Не менее серьезным вкладом Юрия Андреевича в развитие нашего факультета была организация новой кафедры – кафедры геохимии. По его инициативе для руководства данной кафедрой был приглашен известный геохимик – профессор Войткевич Георгий Витольдович. Эта кафедра (теперь уже с гноэкологической направленностью) существует до сих пор. На протяжении многих лет ею весьма успешно руководит профессор В.Е. Закруткин и она широко известна своими высокими достижениями как в области образования, так и в науке.

Еще одно направление, вдохновителем и инициатором которого стал Ю.А. Жданов, связано с колоссальной работой по организации Северо-Кавказского научного центра высшей школы, где помимо В.Н. Труфанова, активное участие в его развитии приняли выпускники нашего факультета – В.И. Седлецкий и А.Т. Ушак, занявшие в последствии ключевые позиции в администрации университета и активно отстаивавшие интересы геофака на самом высоком уровне. На базе СКНЦ ВШ было организовано выполнение научно-исследовательских работ по программам «Уголь-метан» и «Уголь-выброс», направленных на дегазацию угольных пластов и предотвращение опасных газодинамических явлений, возникающих при проходке

## Пленарные доклады

---

подземных горных выработок, а именно внезапных выбросов угля, пород и газа. Руководил этой программой заместитель Ю.А. Жданова, профессор Лосев Николай Фомич. На протяжении более 10 лет активное участие в этих работах принимали сотрудники нашего факультета.

В рамках данной программы было исследовано более 200 угольных шахт Восточного Донбасса и изучены различные процессы, связанные с этими опасными явлениями. Но самое главное, - пожалуй впервые, был создан прецедент по интеграции интеллектуальных способностей ученых самых разных направлений для решения вполне конкретной научно-производственной проблемы. Для этого были привлечены ведущие ученые Института физики, Института механики и прикладной математики, Института физической и органической химии и многих других структурных подразделений нашего университета. В результате, во многом удалось кардинальным образом решить данную проблему и выделить в Восточном Донбассе три категории шахт: опасных по внезапным выбросам, потенциально опасных и безопасных. Это в свою очередь позволило спасти жизни многих десятков шахтеров, которые оказавшись вооруженными новыми знаниями и методами прогнозирования опасных газодинамических явлений, получили возможность заблаговременно обнаруживать выбросоопасные участки в угольных пластах и переходить на более безопасные технологии добычи.

Еще в начале 70-х годов, благодаря усилиям Юрия Андреевича, были налажены тесные взаимоотношения представителей географического отделения факультета с Азовским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства. Причем основной задачей этого сотрудничества ставилось не исследование рыбных запасов, а детальное изучение акватории Азовского моря. Исследования, которые в свое время на нашем факультете возглавил профессор Ю.П. Хрусталева, и с честью продолжил профессор Ю.А. Федоров, получили такой научный задел, который актуален и по ныне. А ведь вдохновителем этих идей явился Юрий Андреевич Жданов.

В заключении следует еще раз подчеркнуть, что Юрий Андреевич за все годы работы в университете, начиная с 1957 года и до конца своей жизни, принимал самое активное участие в различных мероприятиях, связанных с деятельностью нашего факультета. Начиная от традиционных вечеров художественной самодеятельности и заканчивая заседаниями Ученого совета. Он постоянно интересовался жизнью факультета, вникал в самые тонкости научного и образовательного процесса и тем самым обеспечил формирование прочного фундамента для создания, развития и процветания нынешнего Института наук о Земле.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРАКТИКАХ СТУДЕНТОВ-ГЕОЛОГОВ

Шарова Т.В.

*заместитель директора Института наук о Земле по учебной работе, к.г.-м.н., доцент*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*tvsharova@sfedu.ru*

В современных экономических условиях для геологии помимо качественных сторон процессов и явлений необходимо изучение количественных параметров, что в свою очередь обеспечит наиболее высокий научный и производственный уровень исследования недр. В настоящий момент существует острая необходимость применения геологических информационных технологий для обобщения и анализа геологической информации при проведении всех видов геологических исследований. Конечным результатом геологоразведочных работ является информация о геологическом строении недр, о запасах минерального сырья и условиях его размещения в недрах.

Геологические информационные технологии – программные и аппаратные средства, обеспечивающие сбор, хранение, преобразование, моделирование, отображение и использование пространственной геологической (географической, экологической и др.) информации, включающей набор функциональных возможностей, широко распространенных в мире географических информационных систем (ГИС) [1].

Внедрение компьютерных технологий в геологическую отрасль дало возможность широкого преобразования информации в цифровой вид, организации ее массовой обработки, накопления и распространения данных. Очень важным достижением явилось применение ГИС-технологий и систем управления базами данных (СУБД).

Сбор геологической информации начинается на стадии постановки задачи на выполнение определенного вида геологических исследований. Хранение геологической информации осуществляется в виде отчетов с текстовым описанием, таблиц результатов анализов, карт и атласов различного геологического содержания, реляционных баз и банков данных, цифровых векторных геоинформационных моделей и электронных карт и др. Форма хранения – в основном на бумаге и частично электронная.

Ежегодно в геологических организациях накапливается большое количество необработанного геологического материала, который требует применение компьютерных технологий для обработки и обобщения, что бы впоследствии более полно извлекать содержательную информацию. Очень часто для проведения подобных работ привлекаются студенты, проходящие производственную практику на производстве.

В Институте наук о Земле Южного федерального университета осуществляется подготовка специалистов горных инженеров-геологов по специальности 21.05.02



«Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых».

В процессе обучения в вузе наши студенты геологи осваивают ряд компетенций направленных на решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Студенты обладают способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, имеют навыки работы с компьютером, а также умеют проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

В соответствии с учебным планом Института наук о Земле Южного федерального университета основная профессиональная образовательная программа 21.05.02 «Прикладная геология» содержит цикл дисциплин, связанных с компьютерными технологиями. На первом курсе студенты изучают программы, входящие в составе пакета Microsoft Office. Программа Microsoft Word – текстовый процессор, предназначенный для создания, просмотра и редактирования текстовых документов. Программа Microsoft Excel – для работы с таблицами данных, позволяющими упорядочить, анализировать и графически представлять различные виды данных. Программа Microsoft Access – предоставляет гибкую систему управления базами данных, которая дает возможность легко упорядочивать важную геологическую информацию. Программа CorelDraw на сегодняшний день является наиболее известным, универсальным и простым векторным графическим редактором для построения геологической графики.

В процессе освоения дисциплины «Основы геоинформатики» студенты работают с программным обеспечением ArcGIS, представляющем собой три взаимосвязанные базовые приложения: ArcMap, ArcCatalog и ArcToolbox. Их совместное использование позволяет решать ГИС задачи любой сложности в области картографирования, управления данными, пространственного анализа, редактирования данных и их геообработки.

На четвертом курсе в рамках изучения дисциплины «Геоморфология и дистанционные методы в геологии» студенты рассматривают принципы визуального и автоматизированного дешифрирования аэрокосмических снимков в растровом графическом редакторе Erdas Imagine.

Геоинформационная система Surfer осваивается в курсе «Геофизические методы поисков и разведки». В программу заложены алгоритмы интерполяции, которые позволяют с высочайшим качеством создавать цифровые модели поверхности по неравномерно распределенным в пространстве данным.

Дисциплина «Математические методы в геологии» знакомит студентов с универсальным пакетом «Statistica» по системному подходу к обработке данных: анализу закономерностей в данных, всестороннему и последовательному исследованию статистической информации, формированию статистических выводов. Программа

является одной из наиболее популярных статистических программ для поиска закономерностей, прогнозирования, классификации, визуализации данных.

При изучении дисциплины «Компьютерные технологии подсчета запасов» будущие специалисты геологии знакомятся с программным обеспечением AutoCAD, предназначенным для создания чертежей, схем, планов, макетов, проектирования горных выработок и проектной инженерной документации. В AutoCAD возможно создание трехмерной модели проектируемых сооружений. В рамках данного курса студенты работают с горно-геологическими информационными системами Micromine и GEOVIA Surpac. Данные ГГИС относятся к прикладному профессиональному программному обеспечению для горных инженеров-геологов и являются комплексным решением для 3D-моделирования месторождений, что помогает геологам получить всестороннюю картину данных по проекту, способствует повышению эффективности работ на перспективных площадях и увеличивает вероятность успеха проекта. Специалистам предоставляются удобные средства моделирования, оценки и проектирования, которые упрощают выполнение повседневных производственных задач.

Таким образом, студенты специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» в процессе обучения в Институте наук о Земле изучают практически все современное программное обеспечение, используемое для решения геологических задач, как во время прохождения производственных практик, так и в качестве специалистов после окончания вуза.

Новые и будущие проекты в геологической отрасли требуют воспроизводства кадров с учетом появляющихся новых направлений в техническом оснащении горно-геологических производств: 3D-моделирование, 3D-сканирование поверхности методами сейсморазведки, исследование месторождений в интерактивном режиме и т.д. На сегодняшний день, появилось достаточно много дистанционных методов поисков, но роль геолога важна по-прежнему. Данные методы помогают сузить круг поиска, однако именно человек должен прийти на место и оценить ситуацию.

### Литература

1. Морозов А.Ф., Липилин А.В., Межеловский Н.В. и др. Информационные технологии в геологическом изучении недр и воспроизводстве МСБ // Разведка и охрана недр. 2006. №6. – С. 10-19.

---

# СЕКЦИЯ 1.

## Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

### ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУДОПРОЯВЛЕНИЙ ЗОЛОТА УЧАСТКА ДЮЛЬБАКИ (ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

Алексеев Д.С.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*Alekseev.Dm.Sr@gmail.com*

Охотско-Чукотский вулканогенный пояс – планетарная геологическая структура, являющаяся составной частью Тихоокеанского золото-серебряного кольца. До 1960-х гг. рудоносность ОЧВП связывалась с месторождениями олова, однако открытие Хаканджинского, Карамкенского и Дукатского месторождений во второй половине XX века позволили обосновать существование новой провинции золото-серебряных месторождений.

Анализ геологических данных участка Дюльбаки выполнен на основе материалов, полученных в ходе производственной практики в составе ОПиР ООО «Светлое» АО «Полиметалл УК». Целевым назначением проводимых на участке Дюльбаки работ являлось проведение поисковых и оценочных работ (с подсчетом запасов по категории  $C_2$  и оценкой прогнозных ресурсов по категории  $P_1$  и  $P_2$ ).

Участок относится к Хаканджинскому рудному району. В геологическом строении территории принимают участие верхнемеловые вулканогенные образования, среди которых выделены амкинская, хетанинская, уракская и хакаринская свиты.

Большинство рудопроявлений пространственно связано с интрузией риолитов третьего (завершающего) позднемелового этапа магматизма на юго-западной периферии кальдеры Верхней в пределах Куриканской зоны разломов. Аномалии золота интенсивностью 0,01-0,05 г/т связаны с линейными участками гидротермально-

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

метасоматической переработки, сопряженными с серий разноориентированных тектонических нарушений (СВ, С, СЗ протирания), определивших повышенную проницаемость. Здесь присутствуют гидротермальные брекчии, зоны окварцевания и прожилкования кварцевого и карбонат-кварцевого состава (контролируемые разломами и оперяющими их трещинами). В результате проведенных работ в бассейне руч. Ржавый закартировано поле гидротермально измененных пород площадью 4 км<sup>2</sup> – вулканы хетанинской и амкинской свит и позднемеловые субвулканические риолиты. В центральной части этого поля установлены маломощные линейные тела монокварцитов массивных, иногда пористых, брекчированных, со слабой сульфидной минерализацией. При этом выделяется метасоматическая зональность, связанная с развитием кислотно-сульфатного метасоматоза (с развитием вторичных минералов – кварца, алунита, диккита, каолинита, иллита – доля которых изменяется от 95% в центре структуры до 50-30% на периферии).

Сопоставление с месторождением Светлое указывает на следующие аналогии, позволяющие рассматривать геологические условия участка Дюльбаки как благоприятные в отношении перспектив золотоносности.

### *Наличие зон метасоматической проработки*

В геологическом строении как месторождения Светлое, так и Дюльбакинской поисковой площади принимают участие туфы и лавы дацитов, андезитов и андезибазальтов уракской и хакаринской свит. В обоих случаях вмещающие стратифицированные породы подверглись метасоматическим изменениям с образованием метасоматитов различных по площади.

### *Тип метасоматической зональности.*

На рассматриваемых объектах получил распространение кислотно-сульфатный тип метасоматоза. Для месторождения Светлое характерны алунитовые кварцевые метасоматиты, которые относятся к калиевому типу метасоматоза ( $K_2O$  – от 4,54 до 5,87 мас. %;  $Na_2O$  – от 0,9 до 1,88 мас. %). На Дюльбакинской площади метасоматически преобразованные породы являются аналогичными светлинским, на это указывает содержание оксида натрия ( $Na_2O$  – до 1 вес. %).

Однако наличие полей «вторичных кварцитов» не является точным прогнозным признаком, указывающим на места рудной локализации. Как было установлено Л.Ф. Мишиным, метасоматиты месторождения Светлое обладают достаточно пористой текстурой. Данные поры заполнены более поздним колломорфным кварцем с вкрапленностью барита и ярозита. В то же время, Л.Ф. Мишиным представлена матрица коэффициентов корреляции между концентрациями рудных элементов, в которой обнаруживается значимая связь между золотом и барием.

В изученных мною образцах метасоматитов, которые были отобраны в пределах Дюльбакинской лицензионной площади установлена высокая пористость, а также кварц-каолинитовая ассоциация с баритом.

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

Таким образом, наличие ряда схожих факторов между двумя рассматриваемыми объектами, делает Дюльбакинскую площадь высокоперспективным участком для установления благородной минерализации.

### **ПРАКТИКА В ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий»**

Бабайлова А.А., Нарышкина Е.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Ревинский Ю.А.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*allailina4308@mail.ru*

Наша первая производственная практика была пройдена в ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий» Котельниковского района Волгоградской области. Геологическая практика проходила в период с 1 июня по 26 июля 2019 года на Гремячинском месторождении калийных солей.

ООО «ЕвроХим» - швейцарская химическая компания. Компания является крупнейшим в России производителем минеральных удобрений (например, Гремячинское месторождение калийных солей).

ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий» разрабатывает Гремячинское месторождение калийных солей. Оно является одним из четырех крупнейших месторождений калийной руды в России. Имеет богатый 10-метровый слой отложений с содержанием KCl в руде около 39,5%. Компания владеет правами на добычу калия в объеме свыше 1,6 млрд.т. Гремячинский лицензионный участок имеет площадь 96,9 км<sup>2</sup>.

Практика проходила в должности специалиста в отделе развития минерально-сырьевой базы и мониторинга в геологическом управлении, где мы занимались камеральной работой и работой в кернохранилище.

Гремячинское месторождение калийных солей располагается в Котельниковском районе Волгоградской области (в 150 км к юго-западу от г. Волгограда и в 20 км к северо-востоку от районного центра г. Котельниково).

Что касается генезиса месторождения, то в период накопления кунгурской галогенной формации район Гремячинского месторождения и Приволжской моноклинали в целом, был приурочен к западной краевой части крупнейшего Северо-Прикаспийского солеродного бассейна, в котором накопились соленосные отложения мощностью в несколько километров. В пределах Приволжской моноклинали мощность соленосных пород обычно составляет 0,8-1,0 км, тогда как на Гремячинском месторождении – 200-400м. Район Гремячинского месторождения калийных солей представлял залив тупиковой части солеродного бассейна с глубинами 25-30 м. Формирование галогенной толщи на территории месторождения происходило в обстановке неоднократного изменения физико-химических свойств сидерентирующих рассолов, в результате чего возникло многократное чередование пластов и слоев различных пород.

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

По геофизическим данным кристаллический фундамент платформы на территории южной части Приволжской моноклинали залегает на глубинах порядка 4-6 км. Непосредственно в пределах Гремячинского месторождения буровыми скважинами вскрыты отложения верхнего карбона, перми, триаса, мела и всех систем кайнозойской группы. В естественных обнажениях известны только кайнозойские отложения.

В геотектоническом отношении район Гремячинского месторождения приурочен к сочленению Восточно-Европейской платформы с северной краевой зоной Средиземноморского геосинклинального пояса, завершившей геосинклинальное развитие в конце палеозоя в результате заальской фазы герцинской складчатости. В пределах платформы здесь происходит переход Воронежской антеклизы к Прикаспийской впадине. Часть юго-восточного склона Воронежской антеклизы, примыкающей к бортовому уступу Прикаспийской впадины, выделяется под названием Приволжской моноклинали, к южному окончанию которой приурочено Гремячинское месторождение.

Положение рассматриваемого района на стыке разнородных тектонических структур определило основные особенности развития территории в позднем палеозое и раннем мезозое. В течение этого времени непрерывное накопление карбонатно-терригенных отложений (карбон и ранняя пермь) сменилось накоплением галогенных и молассовых формаций, разделенных длительными перерывами. В мезозое на территории, расположенной к югу от месторождения, сформировалась молодая эпипалеозойская платформа (Скифская плита), причленившаяся к блоку древней платформы.

Опираясь на все вышесказанное на Гремячинском месторождения возможны два способа добычи калийных руд – шахтный способ и подземное выщелачивание (растворение) через глубокие скважины. Параметры продуктивного пласта по всем скважинам соответствуют утвержденным кондициям к подсчету балансовых запасов.

Главным образом, это руды, основными компонентами которых являются калий хлористый, натрий хлористый и нерастворимый остаток, состоящий из глинистых минералов; в руде также находится значительное количество ангидрита (5-15%), который может оказывать существенное влияние на технологический процесс и на качество выпускаемого продукта.

В результате анализа цифровых изображений фрагментов аншлифов и сканированных шлифов и изображений шлифов, полученных под поляризационным микроскопом, сделано предположение, что образование линз рассеянных мелких скоплений ангидрита и ангидрит-пелитового материала, «вторгающихся» в крупнокристаллические разности сильвинитов, связано с размывом ранее образовавшихся солей.

В ходе проведения практики были получены знания о функционировании предприятия, ГОКа, а также были получены практические профессиональные навыки при проведении геологических работ.

## ПРАКТИКА В ЗАРМИТАНСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Болиев У.С.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Мирусмонов М.А.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

*Usmonboliyev2@gmail.com*

Месторождение расположено на территории Кошрабадского района Самаркандской области в 14 км от районного центра Кошрабад и в 120 км от г.Самарканд. Рельеф территории, на которой расположено месторождения, среднегорный с абсолютными отметками поверхности 850-1200 м и относительными превышениями 50-200 м. Месторождение расположено на южных склонах центральной части хребта Северный Нуратау, приурочено к юго-восточной экзо- и эндоконтальной части Кошрабадского многофазного интрузивного массива на южном крыле Северо-Нуратинского антиклинория. Рудовмещающими породами являются вулканогенно-терригенные образования джазбулакской свиты раннего силура и гранитоидные (граносиениты) Кошрабадского плутона.

Месторождение сложено палеозойскими кварцево-сланцевыми, углистыми, глинистыми сланцами, реже песчаниками, известняками, которые прорваны верхнепалеозойскими интрузиями гранодиоритов, гранитов, сиенитов.

По степени сложности инженерно-геологических условий месторождение Чармитан относится к средней категории сложности. Характерной особенностью вмещающих пород является их интенсивная тектоническая нарушенность. При этом отмечается, что с увеличением глубины ведения горных работ степень тектонической нарушенности возрастает. Горные породы ненарушенных зон – скальные, а в зонах тектонических нарушений – полускальные.

Физико-механические свойства изучались по шести разновидностям пород: углисто-глинистые, углистые, кварцево-сланцевые сланцы, граниты, сиениты, граносиениты и рудные тела. Одной из главных характеристик, определяющих особенности физико-механических свойств горных пород, является их петрографический состав.

Сиениты светло-розового цвета, порфировидной структуры, во вкрапленниках присутствует розовый, розовато-серый микроклин, часто с белой олигоклазовой оторочкой, в основной массе – микроклин, плагиоклаз, густо-зеленый амфибол. Сиениты по площади и по глубине изменяются в небольших пределах, в основном в зонах разломов и тектонических нарушений. Породы крепкие и относятся к группе скальных. Предел прочности на одноосное сжатие варьирует от 40,0 до 147,5 МПа. С глубиной прочность снижается до глубины 200 м, затем увеличивается, также изменяются пористость, водопоглощение и плотность пород.

Граносиениты – крупно- и среднезернистые порфировидные породы светло-серого и розовато-серого и светлого тонов с крупными выделениями полевого шпата. Породы крепкие и относятся к группе скальных. Прочность по площади и по глубине

## **Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик**

---

изменяется от 39,6 до 150,8 МПа, при водонасыщенном состоянии снижается в 1,2-1,8 раза, до глубины 200 м зафиксировано уменьшение прочности породы, ниже – увеличение.

Кварцево-сланцевые сланцы – тонкозернистая рассланцованная порода, состоящая из симметричных, иногда несколько вытянутых зерен кварца (0,05-0,1 мм), мельчайших чешуек серицита и иголочек турмалина. Физико-механические свойства этих пород весьма значительно изменяются по площади и по глубине, это связано с трещиноватостью и вторичными изменениями. Так, предел прочности на одноосное сжатие изменяется от 32,6 до 152,6 МПа. Предел прочности при сжатии повышается до глубины 200 м, затем уменьшается до глубины 300 м, а потом опять увеличивается.

Граниты, гранит-порфиры состоят из плагиоклаза (10-55%), калиевого полевого шпата (25-75 %), биотита (3-10 %), роговой обманки (15%), кварца (5-33 %), мусковита (5 %); вторичные минералы – пелитовое вещество, серицит, мусковит, хлорит, гидроокислы железа, альбит, карбонат, эпидот, рудный минерал и др. В породе отмечаются тончайшие трещинки, выполненные гидроокислами железа, слюдястыми минералами, карбонатом, хлоритом.

### **Литература**

1. Указания по охране сооружений, природных объектов и горных выработок от вредного влияния подземных разработок на Березовском золоторудном месторождении Урала. - Иркутск, 1986.
2. Шампаров Г.Г. Процесс сдвижения и его основные параметры на рудных месторождениях с мощной зоной выветривания. Канд. дис. – Иркутск: ИПИ, 1972.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ХЕД С ЭТАЛОННЫМИ ЗОЛОТО- СЕРЕБРЯНЫМИ МЕСТОРОЖДЕНИЯМИ ЧУКОТКИ**

Катунин А.О.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Грановская Н.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ghost\_737@mail.ru*

Объектом исследования являются коренные месторождения и рудопроявления золото-серебряной формации на территории Чукотки. Выбор направления исследований обусловлен тем, что я проходил две производственные практики (2018-2019 гг.) в АО «Северо-Восточное ПГО» в составе Провиденского отряда Чукотской группы партий.

Во время практики я имел возможность наблюдать и изучать различные золоторудные объекты, имеющие многие общие черты, но и некоторые геологические различия. Особое внимание уделялось рудопроявлению золота Хед, которое находится непосредственно в районе производственной практики – Провиденском золоторудном узле.



**Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам  
производственных практик**

**Цель исследований:** провести сравнительную характеристику геологических особенностей рудопроявления Хед с эталонными золото-серебряными месторождениями Чукотки.

**Методика проведения исследований** включала обзор и анализ фондовой и опубликованной литературы по району исследований, полевые геологические наблюдения при проведении поисковых маршрутов, отбор типовых проб с рудной минерализацией, лабораторные исследования. Пробы отбирались автором в пределах выделенных рудных тел на рудопроявлении Хед из метасоматически измененных вулканогенных пород и кварцево-жильных образований. В лабораториях Южного федерального университета были изготовлены аншлифы и проводился их минераграфический анализ.

Эпитермальные золото-серебряные месторождения Чукотки приурочены к Охотско-Чукотскому вулканогенному поясу. Важнейшими структурами, контролирующими рудные объекты, являются вулкано-тектонические депрессии и палеокальдеры, благодаря которым прослеживается генетическая связь между тектоникой, мезозойскими вулкано-плутоническими комплексами, метасоматозом и оруденением. Сводная характеристика изученных объектов показана в таблице 1.

Таблица 1 – Геологическая характеристика золоторудных объектов Чукотки

Месторождение	Рудовмещающие толщи	Вещественный состав руд	Генезис	Рудные тела	Структурный контроль оруденения
Валунистое	Верхнемеловые туфы андезитов, лавы дацитов, покровы андезитов	Золото, серебро (самородное и сульфосоли), халькопирит, галенит, сфалерит, блеклые руды	Эпитермальный	Кулисы жил и прожилки	Пропилитизированные дайки порфирировых андезитов
Двойное	Нижнемеловые андезиты и туфоандезиты, лавобрекчии	Золото, серебро (самородное и сульфосоли), пирит, халькопирит, блеклые руды, сфалерит, галенит	Эпитермальный	Кулисы жил и прожилки	Экзоконтат даек гранитпорфиоров
Купол	Верхнемеловые андезиты, андезибазальты и их туфы	Золото, серебро, арсенопирит, марказит, сфалерит, гематит, галенит	Эпитермальный	Жилы и брекчии	Дайки риолитов, микрогранитов, андезитов, андезибазальтов, микрогаббро
Хед	Верхнемеловые риолиты, игнимбриты, дациты	Пирит, арсенопирит, серебро, золото	Эпитермальный	Жилы, штокверки	Контакт даек риолитов и сиенитпорфиоров с вмещающими породами

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. На трех золоторудных объектах – Валунистое, Купол и Хед вмещающие породы представлены верхнемеловыми вулканогенными комплексами и только месторождение Двойное – с нижнемеловыми вмещающими породами.
2. Вещественный состав руд в целом представлен самородными золотом и серебром, пиритом, галенитом, сфалеритом, пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, марказитом. Месторождения Двойное и Валунистое отличаются присутствием сульфосолей и блеклых руд.
3. Все перечисленные месторождения являются эпитермальными, пространственно и генетически связанными с мезозойскими вулканро-плутоническими комплексами.
4. Морфология рудных тел в целом представлена жилами, однако имеются следующие различия: жилы Валунистого и Двойного представлены кулисами, на Куполе руды помимо жил приурочены к мощным тектоническим зонам дробления, а на рудном объекте Хед выявленная часть оруденения представлена штокрверками.
5. Структурный контроль оруденения всех типов характеризуется рудоконтролирующей ролью субвулканических даек преимущественно кислого состава.

Анализ геологической обстановки показывает, что рудопроявление Хед имеет много общих черт с известным месторождением Купол, что определяет его высокую перспективность и является основанием для постановки дальнейших оценочных работ.

### **ПРАКТИКА В ОАО «КОЛЬЦОВГЕОЛОГИЯ» (СЕЛО КАМБУЛАТ, СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ)**

Коцарев Я.Р.

*Научный руководитель доцент Кафтанатий А.Б.*

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,  
г. Новочеркасск  
*rpik777777@mail.ru*

Кольцовское государственное геологическое предприятие «Северо-Кавказское ПГО» (АО СК ПГО) создано в 1947 году. Предприятие занимается геологоразведочными работами на твердые полезные ископаемые и воду, а также радиозоологическими работами и изготовлением оборудования. Основной целью для предприятия с момента его создания было выполнение комплекса геолого-геофизических работ по поискам и разведке урановых руд на Северном Кавказе. АО СК ПГО также проводит работы на титан-циркониевые россыпи и другие полезные ископаемые, осуществляет инженерные исследования и изготовление оборудования в различных регионах России.

Местом проведения моей практики явилось село Камбулат Ставропольского края, в компании ОАО «Кольцовгеология». Работать пришлось на должности геолога-

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

техника. Целью практики было закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплин учебного плана специальности, овладение рабочей профессией квалифицированного геологоразведочного рабочего, техника-геолога и лаборанта, ознакомление с содержанием, организацией, методами проведения, отдельными операциями и техническими средствами геологоразведочных работ.

Камбулатское месторождение титано-циркониевых песков (рис. 1) является частью Ставропольского россыпного района, геологическое строение которого определяется его положением в региональном структурном плане – приуроченностью к Ставропольскому поперечному поднятию (своду), ограниченному с севера краевой частью Восточно-Европейской платформы, с юга – мезозойской моноклиной и сопряженной с ней горстантиклиной Большого Кавказа.



Рисунок 1 – Общий вид опытного карьера с северо-востока

Титано-циркониевые пески представляют собой тонкозернистый ( $< 0,2$  мм) зернистый материал существенно кварцевого состава с незначительной примесью полевых шпатов, глинистых минералов и кальцита, обогащенных рудными минералами с выходом тяжелой фракции от 1,27 до 4,0 %. Средние содержания в рудных песках составляют: черного шлиха –  $38,71 \text{ кг/м}^3$ , циркона –  $5,97 \text{ кг/м}^3$ , рутила + анатаза –  $4,85 \text{ кг/м}^3$ , ильменита + псевдорутила –  $15,37 \text{ кг/м}^3$ , суммы полезных минералов –  $26,19 \text{ кг/м}^3$ , условного ильменита –  $137,76 \text{ кг/м}^3$ , суммы попутных компонентов (дистена, силлиманита, андалузита, ставролита) –  $5,63 \text{ кг/м}^3$ , хромшпинелидов –  $1,98 \text{ кг/м}^3$ , монацита –  $0,48 \text{ кг/м}^3$ .

В пределах рассматриваемой территории обнажаются исключительно неогеновые отложения, местами перекрытые значительными по мощности четвертичными осадками. В 50-75 км южнее Ставропольского россыпного района в зоне сопряжения Ставропольского свода с мезозойской моноклиной Большого Кавказа широко развиты отложения палеогеновой системы. Вскрытые скважинами более древние образования представляют мезо-кайнозойский чехол и верхнюю часть палеозойского фундамента Скифской эпигерцинской плиты.

## **Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик**

---

При прохождении практики, летом 2019 года, участвовал в проведении полевых и камеральных работ по изучению Камбулатского месторождения. Совместно с геологами предприятия проводил технологическое картирование, отбирал технологические пробы, уточнял гидрогеологические условия месторождений. Были получены новые данные по геологическому строению месторождения, морфологии россыпных залежей, минерально-вещественному составу титано-циркониевых песков и характеру распределения полезных минеральных компонентов (циркона, рутила, анатаза, ильменита, псевдорутила, рентгеноаморфного лейкоксенизированного ильменита). На основе уточненных данных подтверждена принадлежность Камбулатского месторождения к типу крупных и средних по размерам относительно выдержанных залежей с неравномерным характером распределения полезных компонентов.

В заключении следует отметить, что в ходе практики были закреплены и углублены теоретические знания, полученные в процессе изучения дисциплин учебного плана специальности, так же был получен навык по рабочей профессии квалифицированного геологоразведочного рабочего, техника-геолога, лаборанта. И с благодарностью вспоминается проведенное время на практике и помощь сотрудников предприятия ОАО «Кольцовгеология».

### **ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ФАКТОРЫ ЗОЛОТОРУДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ЧОГАРСКОЙ ПЛОЩАДИ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

Логинов Е.С.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*egor.loginov.97@gmail.com*

Чогарская перспективная золотоносная площадь расположена в Тугуро-Чумиканском районе Хабаровского края на правом берегу среднего течения р. Чогар (левый приток р. Уды). Район исследований располагается в пределах Чогаро-Удыхинской золоторудно-россыпной минерагенической зоны и охватывает юго-западную часть Чогарского блока, сопредельные территории Купуринского блока Становой системы, а также северные фланги Удского вулканогенного прогиба и Боконской впадины.

Материал получен в ходе работы во время полевого сезона в ООО НПГФ «РЕГИС». Целевое назначение проводимых поисково-оценочных работ - выявление и оценка промышленного золотого оруденения на рудных проявлениях Нижний Моксин, Утанах, Сивак, Деке. В период прохождения производственной практик я принимал непосредственное участие в работах на участках Нижний Моксин и Деке.

Работы проводились на площади развития кристаллических комплексов докембрия. На участке Деке обнажаются нижнеархейские метаморфиты джанинской серии, нередко мигматизированные, вмещающие интрузии докембрийских комплексов

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

(майско-джанинского, древнеджугджурского, марагайского и древнестанового) и, на фланге, гранитоиды раннемелового удского комплекса. Раннеархейские (алданий) майско-джанинский и древнеджугджурский комплексы сложены мафитовыми породами: первый имеет преимущественно габброидный состав, второй – существенно анортозитвый (анортозиты, габброанортозиты, пироксениты, нориты и др.). К алданию относится и марагайский комплекс, включающий интрузии диорит – плагиогранитовой серии (от кварцевых диоритов до плагиогранитов), связанные с гранитизированными гнейсами и мигматитами (плагиогранитного и гранитного состава с характерными выделениями голубоватого кварца). Более молодой архейский древнестановой комплекс (датируемый концом становия) соответствует гранит-плагиогранитовой формации и объединяет плагиограниты, граниты и лейкограниты. На участке Нижний Моксин обнажаются породы преимущественно древнеджугджурского магматического комплекса.

Региональные поисковые предпосылки золотоносности территории связываются с широким развитием мантийных золосодержащих фемических пород. Проявления золота связаны с древнейшими метапироксенит-габбронорит-габбровой (майско-джанинский комплекс) и габбро-анортозитовой (древнеджугджурский комплекс) формациями. В качестве рудогенерирующих магматических образований также рассматриваются развитые за пределами участков раннепротерозойские вулканы (удоканий, метавулканитовая толща). Примечательно, что концентрация золота в вулканических и интрузивных горных породах увеличивается с повышением их основности, что указывает на повышение его содержания в ходе фракционирования магматических расплавов.

Важную роль в распределении рудопроявлений золота в кристаллических докембрийских породах играют локальные тектонические и метасоматические рудолокализирующие металлогенические факторы. Тектонические контакты архейских и протерозойских образований позволяют рассматривать их как рудозакрывающую тектоническую структуру, контролировавшую перераспределение золота в гидротермально-метасоматической системе, флюиды которой, видимо, связаны с раннемеловыми гранитоидами. Зоны диафтореза, рассматриваемые как благоприятные для локализации золота участки и предполагаемые зоны золоторудной минерализации, также контролируются тектоническими нарушениями. Состав метасоматических зон недостаточно изучен. Локализация золота отмечена в пределах окварцованных габбро-анортозитов, блоков диафторированных архейских метаморфитов с развитием кварц-хлорит-серицит-кварцевой, серицит-кварц-карбонатной минеральных ассоциаций и связанных с ними кварц-сульфидных жил.

Прямые поисковые признаки проявлены в шлиховых ореолах и потоках рассеяния золота (руч. Омокчен и др. в пределах изученных участков), штучных пробах с повышенным содержанием золота. Наряду с литохимическим опробованием, в ходе поисковых работ перспективным представляется изучение и опробование участков метасоматически измененных пород и связанных с ними гидротермальных

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

жил майско-джанинского и древнеджугджурского комплексов в верховьях известных шлиховых потоков золота. Косвенными поисковыми признаками могут выступать зоны окварцевания, конкордатные метаморфиты, зоны развития графитизированных, карбонатизированных и окварцованных пород, сопряженных с жилами кварца или прожилково-жильными зонами кварцевого и карбонат-кварцевого составов сульфидизированными или лимонитизированными.

### ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОГНОЗА ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА ЧАДАКСКОМ РУДНОМ ПОЛЕ

Содиков С.Т.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Чадакское золоторудное месторождение было открыто в 1951 году и изучалось многими исследователями (М.О. Сулейманов, А.В. Жураев, М.К. Турапов, М.М. Пирназаров, Е.В. Ганиева.) и др.

Чадакское рудное поле включает в себя золото-серебрянные месторождения Пирмираб и Гузаксай, а также ряд рудопоявлений золота и других полезных ископаемых. Оно расположено на южном склоне восточной оконечности Кураминских гор, в среднем течении реки Чадак, на территории Папского района Наманганской области.

Геологические образования рудного поля относятся к герцинскому структурному этажу, перекрытому на юго-востоке альпийскими отложениями. Располагаясь на западном крыле Чадак-Чаркасарской антиклинали, осложненной чередованием, так называемых грабен-синклиналей и горст-антиклиналей более мелкого порядка, рудное поле имеет многоярусное строение, обусловленное наличием здесь пород практически всего герцинского тектономагматического цикла. В строении Чадакского рудного поля выделяется три структурных яруса.

Нижний структурный ярус ( $D_3-C_2$ ), представляющий собой фундамент рудного поля, сложен нерасчлененными известняками ( $D_3-C_1$ ), вулканогенно-осадочными отложениями каменноугольного уяминбулакского комплекса ( $C_1-mb$ ) и прорывающими их среднекаменноугольными гранитоидами Кураминского комплекса ( $C_2k$ ).

Средний структурный ярус ( $C_2-P_{1os}$ ) сложен вулканитами акчинского ( $C_2ak$ ), надакского ( $C_2-3nd$ ) и оясайского ( $P_{1os}$ ) комплексов [3].

Верхний структурный ярус ( $P_1$ ) сложен вулканитами и вулканогенно-осадочными образованиями шурабсайского комплекса ( $P_1shr$ ).

Интрузивные образования на площади месторождения слагают его центральную, северную и северо-восточную части и представлены карамазарским, куюндинским и диабаз-гранофировым комплексами.

На площади рудного поля выделяются жильные минерализованные зоны, имеющие в основном северо-западное, близкое к меридиональному простирание.

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

По особенностям минерального состава (сульфидность и типоморфные минеральные ассоциации) золото-серебряное оруденение рудного поля отнесено к адуляр-карбонатно-кварц-золоторудной рудной формации убогосульфидной группы.

Рудовмещающими являются меридиональные структуры низших порядков в то время, как блокообразующие структуры этой системы – и рудовмещающие и рудораспределяющие.

Главными золотоносными телами, в пределах рудного поля являются:

- Жилы расположенные между руслом реки Чадак и Чадакбашинским разломом, которые объединены в Восточную минерализованную зону, представленную телами кварц-карбонатного состава в южной и центральной частях и кварц-хлоритового с пиритом в ее северной части и на глубоких горизонтах. Протяженность основных жил составляет более 1000 м, мощность – от 0,2 до 8,0 м.
- Чадакбашинская минерализованная зона пространственно приурочивается к одноименному разлому, имеющему сложное строение и характеризующемуся многочисленными перистыми ответвлениями. Мощность зоны составляет 50-100 м, протяженность – более 4-х км. Мощность жил колеблется от 0,5 м до 17,0 м.
- Пирмирабская жильная зона включает в себя жилы, в которых концентрируются практически все разведанные на месторождении промышленные запасы золота. Протяженность зоны составляет более 4-х км.
- На юге Пирмирабской зоны минерализация в вулканитах шурабсайского комплекса представлена линейной зоной интенсивно гидротермально проработанных пород с прожилками и маломощными жилами кварца и карбонатов с низкими непромышленными содержаниями золота.
- В южной части Гузаксайского разлома в блоке между разломами Смещающий и Выдержанный локализуется жила Главная. Жила (зона) имеет меридиональное простирание с падением на запад под углами 60-70°. Прослеживающиеся в зоне крупные (до 5 м) и мелкие жилы имеют линзовидные, сложноветвистые и неопределенные формы по простиранию и падению.
- На месторождении Гузаксай, кроме основных рудоносных зон, в которых сосредоточено более 90% всех запасов месторождения, выявлен ряд структур, несущих промышленную золото-серебряную минерализацию: Малый Джулайсайский разлом и южное окончание разлома Левобережный (участок Юго-восточный). В зоне Малого Джулайсайского разлома локализуются рудные тела в форме небольших линз кварц – хлорит - гематитового состава с весьма изменчивыми параметрами оруденения.
- Золоторудная минерализация Чадакского рудного поля контролируется Урюклинским вулcano-куполом, сложенным рядом пород от диоритов до фельзит-порфиоров, относимых к кундинскому С<sub>3</sub> комплексу.

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

- Все эксплуатируемые в настоящее время участки приурочивались к площадям, где на поверхности обнажается жильный комплекс, несущий определенную рудную минерализацию. Поиски слепых и перекрытых рудных тел на южных флангах Чадакского рудного поля не проводились.

На основании анализа имеющихся данных и их обобщения в пределах Чадакского рудного поля: можно выделить следующие группы факторов благоприятных для локализации золотого оруденения [2]:

### I. Региональные:

- региональное наличие рудовмещающих вулканитов надакского комплекса (C<sub>2-3</sub>nd);
- ограниченное развитие перекрывающих вулканитов шурабсайского комплекса (P<sub>1</sub>sh);
- отсутствие значительных субвулканических тел андезибазальтов шурабсайского комплекса (P<sub>1</sub>sh).

### II. Локальные рудоконтролирующие факторы:

- литолого-стратиграфический. Все рудные тела – локализованы в породах карабауского (C<sub>3</sub>kr) и болгалинского (C<sub>2</sub>bl) вулканических комплексов. В породах шурабсайского комплекса (P<sub>2</sub>sh) рудных тел нет;
- системы, образующие комплексационные структуры играют в основном блокирующую роль. Ореолы распространения золоторудной минерализации контролируются ореолом распространения лакколита и его сателлитов – пород куюндинского комплекса C<sub>3</sub>;
- золоторудная минерализация представленная кварц – карбонат-адуляровыми жилами локализуется в секущих, и – внутри формационных зонах окварцевания, золото-кварцевого геолого-промышленного типа.

### III. Структурно-тектонический:

- межформационные зоны окварцевания, вмещающие рудные тела, локализуются под экраном-подошвой вулканитов шурабсайского комплекса;
- секущие рудные тела концентрируются в местах сопряжения структур Каракутанской минерализованной зоны с разломами СВ простирания (Джулай II) и разломами субмеридионального простирания ( $\pm 100$ ), ответвлениями от основного разлома. Благоприятными является гранит имеющие азимут простирания 304°-10°, угол падения 70-80°.

### IV. Локальные геолого-структурные факторы [1]:

- в зоне пересечения эшлонированного проявления субширотных разрывных нарушений меридиональных разломов I и II порядков (Гузаксай, Юго-Восточный Гузаксай);
- в зоне тектонического осложнения систем меридиональных северо-западных и широтных разломов I и II порядков (Пирмираб и Промежуточный);
- в зоне клинообразного сочленения диагональных и субширотных разрывных нарушений I и II порядков (Ахмадбулак, Серказар);



## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

- в местах пересечений эшалоноированных субширотных и северо-восточных разломов (Карычол);
- на участках пересечения меридиональных субширотных и северо-восточных разломов (Дальний П, Чегара);
- на участках осложнения оси складок I порядка системой северо-западных меридиональных и субширотных разломов I и II порядков (Мазар).

В заключении можно подчеркнуть, что вероятнее всего перспективы на обнаружение скрытых золотопродуктивных позиций в пределах рудного поля далеко не исчерпаны, т.к. позиции, соответствующие сочетанию элементов благоприятных рудоконтролирующих факторов сменяются во многих местах, и в первую очередь на юге Чадакского рудного поля в пределах рудопровлений Ахмадбулак, Безводный, Серказар и др.

### Литературы

1. Аверин Ю.А. Закономерности размещения генезиса Чадакских золоторудных месторождений. – Ташкент: САИГИМС, 1996.
2. Рудные месторождения Узбекистана. – Ташкент, 2001.
3. Турапов М.К., Акбаров Х.А., Сулаймонов М.О., Эгамбердиев А.А., Парпибаев Ю.К., Марипова С.Т. Структуры Чадакского рудного поля и методы их изучения // Геология и минеральные ресурсы. – 2002. - № 5.

## УСЛОВИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ РУДНОГО ЗОЛОТА НА ВЕРХНЕ-УДСКОЙ ПЛОЩАДИ (ХАБАРОВСКОЙ КРАЙ)

Терещенко В.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*vladimir.sfedu@mail.ru*

Истощение запасов россыпей благородных металлов определяет актуальность изучения рудопроявлений коренного золота в пределах золоторудно-россыпных зон. К числу таких объектов относится Верхне-Удской участок, расположенный на юго-западном фланге Чогаро-Удыхинской золоторудно-россыпной минерагенической зоны Становой провинции в Тугуро-Чумиканском районе Хабаровского края.

С середины XIX века до середины XX века в районе проводились в основном геолого-поисковые работы на россыпное золото, в результате чего была установлена золотоносность ряда водотоков (Меглицкий Н.Г., 1850-1851; Миддендорф А.Ф., 1845), а затем открыты и частично отработаны (ямным способом) россыпи. Первое заслуживающее внимания коренное золоторудное проявление – Западное (левобережье р. Уда) – было выявлено при ГСР-200 В.И. Орловым в 1969 г. В 1973-1975 гг. на участке Западный Г.Ф. Олькиным были продолжены геолого-поисковые работы, а на его флангах (80 км<sup>2</sup>) проведены общие поиски масштаба 1:50 000. В 2005-2006 г. на рассматриваемой площади и ее ближайших окрестностях ФГУП «Дальгеофизика»

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

были организованы аэрогеофизические и наземные геолого-геофизические прогнозно-поисковые работы.

В настоящее время здесь проводятся съемочно-поисковые работы научно-производственной геологической фирмой «Регис», входящей в группу компаний «Петропавловск». Работы направлены на поиски коренных выходов россыпного золота.

Геологические данные для написания данной работы получены в ходе прохождения производственной практики в составе Верхне-Удской геологоразведочной партии ООО «НПГФ Регис».

В геологическом строении территории принимают участие метаморфическая архей-нижнепротерозойская толща и интрузии докембрийского и мелового возраста. Стратифицированная толща представлена нижнеархейской джанинской серией, сложенной меланократовыми гнейсами и кристаллосланцами, мраморами, кварцитами и, выше, нижнепротерозойской толщей метавулканитов, состоящей из зеленокаменно измененных эффузивов среднего-основного состава, графитистых и серицитовых кварцитов. Контакт между толщами тектонический. Интрузивный магматизм представлен малыми интрузивными телами полифазного раннепротерозойского тукурингского комплекса, ранние фазы которого представлены габброидными породами, поздние – гранитоидами, а также меловым гранитоидами удского комплекса батолитовой диорит-гранодиорит-гранитовой формации. Кристаллические породы перекрываются нижнемеловой осадочной толщей песчаников и конгломератов боконской свиты, выполняющей Боконскую впадину.

Рудопроявления золота связаны с катаклазированными брекчиями с кварцевым цементом, кварцевыми жилами, прожилками, приуроченными к тектоническим нарушениям на контакте архейских и протерозойских образований. С такими зонами сопряжено развитие альбит-кварц-серицитовых сланцев, являющихся диафторитами по биотитовым гнейсам; такие метасоматиты включают линзы графитистых кварцитов и редкие кварцевые жилы. По данным бороздового опробования содержание золота в них составляет от 0,2 до 68,5 г/т.

В частности, в роли возможного источника шлихового ореола золота в бассейнах ручьев Егоконга и Мал. Егоконга рассматриваются сульфидсодержащие (3-5%) кварцевые жилы среди метавулканитов и гнейсов джанинской серии. В джанинской серии золото приурочено к зонам интенсивно лимонитизированных биотитовых сланцев (содержания 0,1-0,4 г/т), максимальные содержаниями 0,5-0,6 г/т – к кварцевым и анкерит-кварцевым прожилкам. Сульфидная ассоциация представлена галенитом, арсенопиритом, пиритом, сфалеритом.

Анализ геологического строения и результатов предшествующих работ позволяет в качестве ведущих рудоконтролирующих факторов выделить тектонический и гидротермально-метасоматический. Несущие золоторудную гидротермальную минерализацию рудные зоны, в том числе кварцевые и карбонат-кварцевые жилы, имеют «пластовый» характер, конкордантный с вмещающими метаморфитами. В то же время при документации канав было выявлено, что встречаются и маломощные

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

крутопадающие минерализованные зоны, и жилы, переходящие по восстанию в пластовые залежи. Подобное строение имеют залежи золотоносных магнетитовых скарнов в Кет-Капском золоторудном районе. Этот пример позволяет прогнозировать наличие не выходящих на поверхность пластовых золоторудных залежей, при этом тектонический контакт архейских и протерозойских образований рассматривается как рудозакрывающая тектоническая структура. Гидротермально-метасоматическая переработка пород приурочена к зонам разломов. Здесь развита кварц-биотит-альбит-графит-карбонатная минеральная ассоциация, связанная с развитием кремне-щелочного метасоматоза. Стадийность и рудолокализирующая роль метасоматических процессов не установлена.

Рудопроявления отнесены к высокотемпературной малосульфидной кварц-золоторудной формации. Тип руд – золото-мышьяковистый.

В качестве прямых поисковых признаков выступают геохимические аномалии золота и мышьяка, шлиховые ореолы, штучные пробы с повышенными содержаниями золота, серебра, мышьяка. В качестве косвенных поисковых признаков выделены зоны лимонитизированных, сульфидизированных, графитизированных, карбонатизированных и окварцованных по массе пород, а также жилы кварца, прожилково-жильные зоны кварцевого и карбонат-кварцевого составов.

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА НА РОССЫПНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ РУЧЬЯ СЫЛГЫБЫСТАХ (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Чумаков А.В.

*Научный руководитель старший преподаватель Пузик А.Ю.*

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

*Chumakov.aleksandr.1997@mail.ru*

Россыпные месторождения золота весьма многочисленны; наряду с большим количеством россыпей малых и средних размеров имеются и крупные [1]. В настоящее время и в ближайшем будущем они не потеряют своего промышленного значения.

Производственная практика после 3 курса бакалавриата проходила в структурном подразделении ПАО «Сусуманзолото» ООО «Карьер Челбанья» на золотоносной россыпи, расположенной на территории Сусуманского района Магаданской области на ручье Сылгыбыстах (лев. пр. р. Берелех).

Район работ с точки зрения геологодобычи хорошо освоен: на территории Сусуманского района проводится добыча россыпного и рудного золота и попутных полезных ископаемых различными структурными подразделениями ПАО «Сусуманзолото».

В структурно-тектоническом плане район россыпи находится в центральной части Верхояно-Колымской складчатой зоны, в пределах которой выделяется крупная структура: Иньяли-Дебинский мегасинклиний. Для мегасинклиния характерен очень сложный линейный характер складчатости, широкое развитие разрывных

## Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик

---

дислокаций [3]. Его осложняет структура следующего порядка – Бурустахский синклинорий. Разрывные нарушения, довольно широко развитые в районе, разделяются на разрывы со смещением и без смещения. Наиболее крупными системами разрывов со смещением являются Нексиканская и Верхне-Нексиканская зоны разломов.

В геологическом строении района преобладают породы юрского возраста. Отложения юры представлены песчаниками, алевролитами, глинистыми, песчано-глинистыми, реже туфогенными сланцами. Также в районе широко развиты морские осадочные и туфогенно-осадочные отложения поздне триасового возраста. Большая часть района покрыта чехлом рыхлых четвертичных образований, которые в возрастном отношении подразделяются от ранне четвертичных до современных и представлены песчаниково-сланцевой толщей, а в генетическом – от элювия до аллювия.

Породы, преимущественно, среднеюрского возраста прорваны дайками кислого и среднего состава. Коренными источниками россыпей являются кварц-альбитовые жилы, минерализованные зоны дробления, смятия, окварцованные дайки, в основном, среднего состава. Коренные источники золота относятся к золото-кварцевой формации.

В металлогеническом отношении, россыпь находится в пределах Челбаньино-Светлинского золотоносного узла.

Ручей Сылгыбастах имеет хорошо проработанную долину асимметричной формы. Общая длина долины около 48 км. В строении россыпи наибольшее распространение получили аллювиальные отложения, представленные галечником разных размеров, песком и глиной с включением щебня, перекрытые торфяно-илистым горизонтом с линзами льда.

Золотоносный пласт россыпи представлен нижней частью рыхлых песчано-гравийно-галечных аллювиальных отложений, элювием и верхним трещиноватым горизонтом коренных пород с мощностью пласта до 1,5 м. Продуктивный пласт приурочен к спаевой части, иногда проникая в коренные породы до 0,4 м. Рельеф поверхности плотика неровный, встречаются выступы и западины. С этим связано неравномерное распределение золота, как по ширине, так и по вертикали пласта.

Данная россыпь относится к аллювиальной террасовой. Террасовые россыпи не непрерывны, а встречаются отдельными участками, иногда значительных размеров. Распределение металла в них более неравномерно, часто встречаются сильно обогащенные струи и гнезда [2].

При разработке золотоносной россыпи большую роль играет определение содержания золота в песках. Поэтому от комплекса работ по опробованию, будет зависеть направление и полнота отработки месторождения, получение более точных данных по среднему содержанию, мощности песков. Работы по опробованию терригенных толщ и являлись моей основной задачей на практике. Опробование выполнялось с помощью лотка. В комплекс работ входило опробование при подготовке к промывке и активировке полигона. А также выполнение съемки золотосодержащего

## **Секция 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик**

---

концентрата и драгоценного металла, и контроль за вскрытием полигона, недопущение вывоза песков на вскрышу.

В ходе прохождения практики был собран текстовый и каменный материал, необходимый для составления выпускной квалификационной работы бакалавра и проведения научных исследований. Были отобраны образцы средних (андезит) и кислых (гранит) магматических и метаморфических пород (сланцы) с полигона на ручье Сылгыбыстах.

Вместе с ними были отобраны 4 шлиховых пробы от одного борта полигона до противоположного через 20 м. Объем каждой пробы составил 10 л. В настоящее время проводится анализ шлиховых проб, привезенных с практики, выделена тяжелая фракция. Исследование тяжелой фракции, взятой из борта полигона, показало, что она представлена гидрогетитом (до 90%), пиритом (8%) и единичными зернами ставролита, гроссуляра, циркона и анатаза.

Аналитические работы в настоящее время продолжаются, а также изготавливаются шлифы из магматических пород для последующего определения минерального состава, структур и текстур пород. Вместе с этими исследованиями планируется провести микронзондовый анализ и масс-спектрометрию для определения точного химического и минерального состава.

### **Литература**

1. Воларович Г.П. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. – М: ЦНИГРИ, 1974. – 81 с.
2. Лавров Н.П., Милентьев В.В. Практическое пособие по эксплуатации промывочных установок и шлихообогатительных фабрик. – Магадан: «Кордис», 2005. – С. 16-17.
3. Сидоренко А.В. Геология СССР. Том XXX. Северо-Восток СССР. Книга 2. Геологическое описание. – М.: Недра, 1970. – 317 с.

---

# СЕКЦИЯ 2.

## Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

### ПРАКТИКА В АО «БАШНЕФТЕГЕОФИЗИКА»

Боброва Д.С., Топычканова Ю.А.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*

Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

*dbobrova98@mail.ru*

Первая летняя производственная практика была пройдена в период с 08.07.19 г. по 02.08.19 г. в АО «Башнефтегеофизика» в Дирекции промысловой геофизики, в Департаменте геолого-технологических исследований, в должности техников. В должностные обязанности входило: проверка и сохранение почты, которую отправляли со скважин; редактирование литолого-стратиграфического разреза в программе «Geodata»; составление отчетов о проведении геолого-технологических исследований по оценочной скважине.

Целью производственной практики является закрепление ранее полученных теоретических знаний, а также сбор материала для отчета и курсовых работ.

Материал был собран по Яркеевскому участку, который находится на северо-западе республики Башкортостан, в Илишевском районе (рис. 1).

Литолого-стратиграфический разрез представлен архейско-раннепротерозойским фундаментом, рифейско-вендским доплитным чехлом и фанерозойским плитным чехлом [1].

При бурении скважины были вскрыты породы четвертичной, пермской и каменноугольной систем.

В тектоническом отношении участок расположен в зоне перехода от Южно-Татарского свода к Бирской седловине. Южно-Татарский свод расположен на западе Башкортостана и представлен Альметьевским (или Бугульминск-Альметьевским) выступом кристаллического фундамента [2].

**Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам  
производственных практик**

**КАРТА - СХЕМА  
ЯРКЕЕВСКОГО УЧАСТКА  
Масштаб 1:250000**

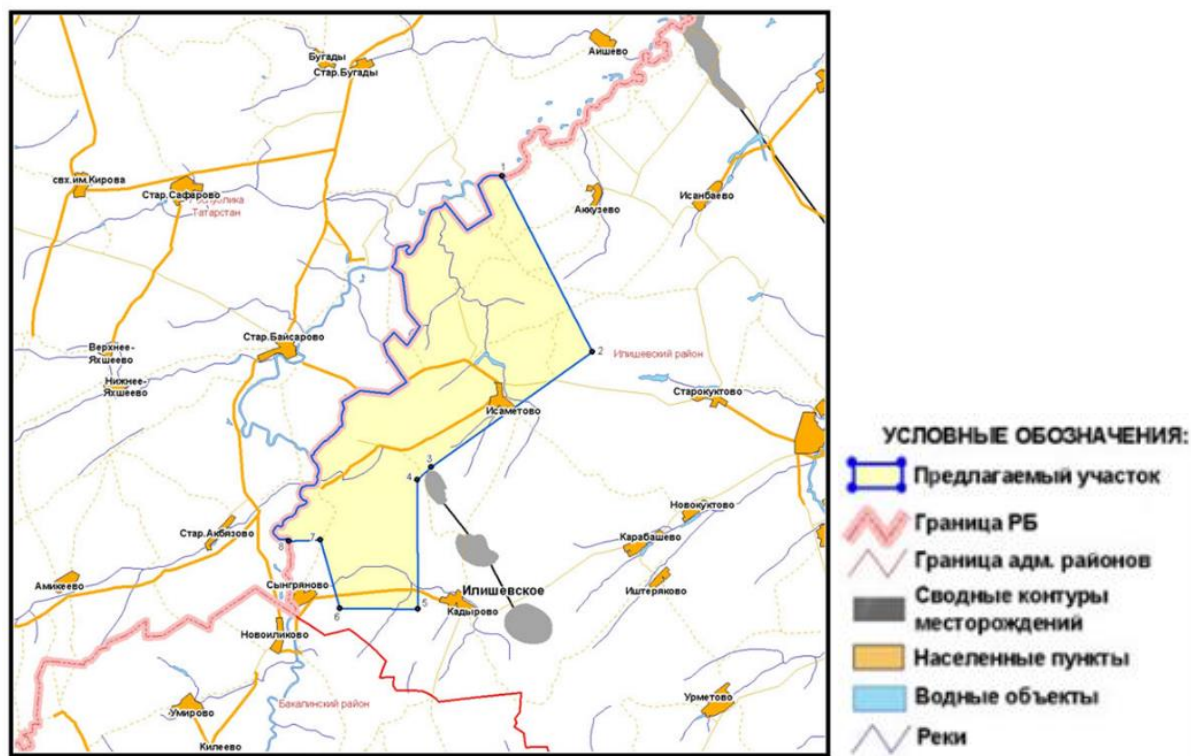


Рисунок 1 – Карта Яркеевского участка

Нефтеносными являются пласты бобриковского горизонта, который представлен песчаником кварцевым, темно-серым, мелкозернистым, средней крепости. По результатам геолого-геохимических исследований выявлены пласты, характеристика которых представлена в прилагаемой ниже таблице, где также дана оценка их насыщенности.

Таблица 1 – Результаты геолого-геохимических исследований по Яркеевскому участку скважине №6

Интервал	Литология	Возраст	Характер насыщенности
1230-1238	песчаник	бобриковский	нефтенасыщенность

В остальных исследованных интервалах перспективных на газ и нефть пластов не обнаружено.

В результате прохождения производственной практики в АО «Башнефтегеофизика» была изучена деятельность предприятия, а конкретно Департамента геолого-технологических исследований. Получили первичные профессиональные навыки технолога и ознакомились с проектной документацией.

Во время прохождения первой производственной практики собраны данные и информация для написания предстоящих курсовых работ.

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

Данная практика помогла закрепить теоретические знания, полученные при изучении учебного материала профилирующих дисциплин, научились самостоятельно обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию с использованием современных методов.

### Литература

1. Алексеев В.П., Маслов А.В. Осадочные формации и осадочные бассейны: Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2003. – 203 с.
2. Каламкаргов Л.В. Нефтегазоносные провинции и области России и сопредельных стран. – М.: Нефть и газ, 2003. – 558 с.

## РАСЧЕТ УСТОЙЧИВОСТИ ОПОЛЗНЕОПАСНЫХ СКЛОНОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ООО «ИНЖПРОЕКТСТРОЙ»

Дмитриченко Н.В.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Иванушь И.В.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*nadmitrichenko13@gmail.com*

Производственная практика проводилась в период с 29.06.19 г. по 26.07.19 г. в ООО «ИнжПроектСтрой» (г. Краснодар). Целью практики являлось получение навыков производственной и научно-исследовательской работы в области инженерной геологии и инженерных изысканий.

В ходе практики были произведены некоторые виды полевых, лабораторных и камеральных работ. На этапе полевых испытаний (г. Краснодар) проводилось:

- рекогносцировочное обследование территории;
- проходка геологических выработок буровой установкой ПБУ-2 на базе автомобиля КАМАЗ механическим колонковым способом, глубиной 30 м с отбором и описанием проб грунта нарушенной и ненарушенной структуры, а также проб воды, с последующими гидрогеологическими наблюдениями (замеры появления и установления уровня);
- статическое зондирование («Тест К-2», «Геотест»).

Лабораторные исследования грунтов проводились в стационарной испытательской лаборатории ООО «ИнжПроектСтрой», в ходе которых определялись физические характеристики грунтов (влажность, плотность, вид грунта, максимальная плотность при оптимальной влажности), механические свойства, гранулометрический и микроагрегатный состав грунтов.

Наиболее актуальными проблемами инженерных изысканий Краснодарского края являются вопросы оценки опасности склоновых процессов в горной его части. Сейсмическая активность этой территории, локальное переувлажнение грунтовых масс, антропогенное воздействие и нагрузка часто приводит к активизации оползневых явлений. Нередки случаи деформации дорожного полотна вблизи склонов автомобильных дорог. Поэтому научно-исследовательская часть практики была



## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

направлена на получение навыков работы со специализированными программными комплексами по расчету устойчивости оползнеопасных склонов.

Так для склона автомобильной дороги село Фанагорийское – г. Горячий Ключ проводился расчет устойчивости склонов методами предельного равновесия с использованием методики *Morgenstern-Price* и *Janbu* (метод общего предельного равновесия *GLE* [2, 3]). Методика расчета устойчивости по методу *GLE*. Определение наиболее вероятной поверхности скольжения выполнены с помощью специальной геотехнической программы *GEOSTUDIO* (модуль *SLOPE/W*).

Исходными данными послужили: топографический план защищаемого участка автодороги и прилегающей территории М 1:500; инженерно-геологические разрезы в районе соответствующих расчетных сечений; сведения об инженерно-геологических условиях строительства и физико-механических свойствах грунтов по данным инженерно-геологических изысканий. По результатам инженерно-геологических изысканий на защищаемой территории были выделены два слоя и пять инженерно-геологических элементов (ИГЭ). На основе этого для расчета устойчивости склона на защищаемом участке были выделены наиболее характерные расчетные створы по линии максимального уклона поверхности земли.

Для проектирования сооружений на оползнеопасных участках, необходимо учитывать различные факторы, опираясь на худшую из возможных моделей (табл. 1). В данных расчетах были учтены следующие сочетания нагрузок: основное и особое сочетание нагрузок с учетом транспортной нагрузки типа НК и сейсмических воздействий. Величина транспортной нагрузки, согласно [3], составляет 45 кПа. Количество и плано-высотное положение полос движения – по проектным данным в соответствующих сечениях. Сейсмические воздействия в расчетах учтены псевдостатическим методом, посредством применения соответствующего динамического коэффициента. Величина сейсмического коэффициента согласно [1-3] принята равной  $k_c = 0,05$ .

Таблица 1 – Сводная таблица результатов расчета устойчивости

Расчетное сечение	Свойства грунта «плашка по плашке»	Транспортная нагрузка	Учет сейсмичности	Расчетный коэффициент устойчивости склона	
				метод Morgenstern-Price	метод Janbu
1-1 (низовой)	да	да	да	0,915	<b>0,881</b>
1-1 (низовой, прогноз)				<b>1,020</b>	1,045
1-1 (верховой)				1,113	<b>1,110</b>
2-2 (низовой)				1,154	<b>1,057</b>
2-2 (низовой, прогноз)				0,978	<b>0,906</b>

**Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам  
производственных практик**

Окончание таблицы 1

Расчетное сечение	Свойства грунта «плашка по плашке»	Транспортная нагрузка	Учет сейсмичности	Расчетный коэффициент устойчивости склона	
				метод Morgenstern-Price	метод Janbu
2-2 (верховой)				1,742	<b>1,721</b>
3-3 (низовой)				0,795	<b>0,666</b>
3-3 (низовой, прогноз)				1,003	<b>0,946</b>

Таким образом, расчеты по методу Morgenstern-Price оказались в целом выше, по сравнению с результатами, полученными по методу Janbu. Для дальнейшей работы рекомендовано использовать наименьшие значения коэффициента устойчивости.

**Литература**

1. Инструкция по проектированию защиты от оползней населенных пунктов, зданий и сооружений / Министерство ЖКХ РСФСР. – М.: 1976. – 114 с.
2. Рекомендации по количественной оценке устойчивости оползневых склонов / ПНИИИС Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1984. – 80 с.
3. Руководство по проектированию и устройству заглубленных инженерных сооружений / НИИСК Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1986. – 120 с.

**ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ПОЗИЦИИ КАК ПОИСКОВЫЕ КРИТЕРИИ  
(НА ПРИМЕРЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ)**

Дусмаматов С.А.

*Научный руководитель доцент Содиков С.Т.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Повышение экономической эффективности геологоразведочных работ осуществляется путем дальнейшего совершенствования поисковых и оценочных критериев отдельных типов месторождений полезных ископаемых, при тщательном изучении условий и закономерностей их размещения, определении и расшифровке геолого-структурных позиций и разработке эффективной методики проведения геологоразведочных работ

Изучение геолого-структурных позиций известных крупных рудных полей и месторождений Тянь-Шаня различных генетических типов представляет большой научный и практический интерес. В геологическом строении Тянь-Шаня участвуют разнообразные формации пород в различных сочетаниях, характеризующиеся определенным составом и физико-механическими свойствами, которые вместе со структурными особенностями региона предопределили многообразие структурно-геологических типов рудных полей и месторождений и их геолого-структурные позиции [1]. В настоящее время по результатам изучения полиметаллических рудных

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

полей месторождений Тянь-Шаня и других регионов накоплен достаточный фактический материал для установления и характеристики основных геологических обстановок, благоприятных для размещения различных типов месторождений полезных ископаемых.

Полиметаллические месторождения, как и все другие эндогенные образования, распределены неравномерно, группируясь в рудные поля, узлы и районы. В отличие от геотектонических образований (фаций, зон, структурных этажей и ярусов, глубинных разломов и т.д.), имеющих непрерывное распространение в пределах значительных объемов геологического пространства, рудные концентрации располагаются в них прерывисто, дискретно. Это объясняется тем, что на размещение продуктов эндогенной минерализации влияет, кроме проницаемости, целый ряд факторов: тектонические, структурные и литолого-петрографические. Тектонические факторы предопределяют пространственное положение проницаемых участков, типы деформаций пород и, соответственно, возможность поступления в данный объем геологического пространства минерализующих субстанций. Структуры обеспечивают взаимосвязь путей движения растворов и их взаимодействие с вмещающими породами. Литолого-петрографические (в сочетании со структурными) определяют морфологические особенности оруденения и условия его залегания. Взаимодействие данных факторов обуславливает изменение термодинамических и физико-химических условий минералообразования, проявляясь в морфогенетических типах рудных тел, минеральном составе руд и зональности их размещения.

В геологическом строении Тянь-Шаня участвуют разнообразные формации пород, характеризующиеся различными физико-механическими свойствами, которые вместе со структурными особенностями региона обусловили многообразие структурно-геологических типов рудных полей и месторождений и их геолого-структурные позиции. Строение Тянь-Шаня отличается исключительным своеобразием, сущность которого заключается в многоплановости структурных преобразований. Причиной последних явились крупные разломы, ограничивающие и разбивающие регион на тектонические блоки. Благодаря способности поверхностей разломов трансформировать усилия сжатия, в пределах региона проявились тектонические деформации (северо-восточного и северо-западного плана) [1]. Это обусловило высокую мобильность всего блока и способствовало многократной активизации магматических процессов: интрузивных – в период всестороннего горизонтального сжатия и вулканических – в периоды растяжения. В пределах региона сформировался сложный геологический разрез осадочных и вулканогенных толщ, возникли интрузивные тела различной морфологии и развились многочисленные сколовые нарушения. Сочетание последних привело к сложной блоковой структуре всего региона. Материалы по отдельным рудным полям и их систематика, а также проведенные исследования имели целью охарактеризовать те специфические структурно-тектонические особенности промышленных рудных полей и месторождений, которые определили проявление в данной позиции процессов

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

послемагматического гидротермального рудообразования и создания условий для накопления значительных по масштабам руд полезных ископаемых.

Изучение рудных полей и месторождений Тянь-Шаня свидетельствует о зависимости масштабов проявления минерализации от интенсивности и длительности тектонических деформаций. Чем сложнее позиция и структура рудного поля, тем разнообразнее состав оруденения, больше размеры месторождения. Металлогенические особенности отдельных геологических зон Тянь-Шаня в настоящее время уже достаточно определены. Поэтому поиски должны базироваться на выявление благоприятных геологических условий и позиций. Эта задача решается путем систематического средне- и крупномасштабного картирования литологических, структурных и тектонических элементов и их сочетаний.

Таким образом, поиски промышленных эндогенных месторождений и рудных полей должны опираться, в первую очередь, на литологические, структурные и магматические критерии, поскольку именно они определяют позицию и масштаб оруденения в данной геологической обстановке. Тесная увязка с этими работами минералого-геохимических методов исследования способствует более четкому оконтуриванию перспективных площадей и уточнению вещественного состава руд.

### **Литература**

1. Акбаров Х.А. Геолого-структурные позиции рудных полей и месторождений Тянь-Шаня: задачи изучения и систематика // Геология и минеральные ресурсы. - 2004. - № 2. - С. 3-7.

## **ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ГДП-200 ЮЖНО-ЕНИСЕЙСКОЙ ПЛОЩАДИ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)**

Зозуля К.М.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Грановская Н.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*krizoz@list.ru*

Важнейшим видом региональных геологоразведочных работ является ГДП-200 – геологическое доизучение площадей масштаба 1: 200 000. Главным результатом этих работ является комплект госгеолкарты-200 Российской Федерации нового поколения и многоцелевого назначения, выполненного в соответствии с современной легендой и учетом работ, проведенных со времени первого издания во второй половине XX века [1]. Как правило, данный вид работ производится путем комплексного переосмысления всех накопленных геологических данных и составления баз данных и карт в ГИС-формате.

В 2018 и 2019 годах мне посчастливилось пройти производственную практику в Приенисейской партии АО «Сибирское ПГО» на объекте ГДП-200 листа О-46-ХІ (Южно-Енисейская площадь). Он располагается в осевой части Енисейского кряжа и входит в Центрально-Енисейскую вольфрамо-сурьмяно-мышьяково-золоторудную минерогеническую зону. За 40 лет, прошедших с момента создания карты первого

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

поколения, изменился взгляд на генезис золоторудных объектов, появились новейшие представления о тектонике, геодинамических процессах и единая современная легенда Енисейского кряжа.

Исходя из такого количества изменений, для полноценного обновления геологической основы листа О-46-ХІ, одного лишь переосмысления накопленных за это время данных недостаточно. Поэтому при составлении проекта ГДП-200 Южно-Енисейской площади был заложен целый ряд геологических задач и методов их решения, объединяющий традиционные геолого-съёмочные работы и ГДП-200. Важнейшие геологические задачи проекта включали:

- 1) доизучение стратифицированных и нестратифицированных образований;
- 2) составление геохимической и геофизической основ для составления комплекта карт Южно-Енисейской площади;
- 3) уточнение закономерностей размещения полезных ископаемых, факторов и критериев их прогнозирования; уточнение границ минерагенических таксонов;
- 4) локализация перспективных площадей, оценка прогнозных ресурсов золота по категории Рз.

Методику решения основных задач проекта можно разделить на подготовительные работы и проектирование, полевые, лабораторные, камеральные работы. Данные методики в целом являются стандартными при проведении ГДП-200.

Особого внимания заслуживают полевые работы. Полевой этап не всегда проводится при ГДП-200, а если он и проводится, то лишь на короткий срок. Особенностью нашего проекта является 3 этапа полевых работ.

Полевые работы включали геологические маршруты с непрерывным поинтервальным описанием и фиксацией точек наблюдения и точек отбора. В ходе геологических маршрутов проводилось опробование на различные виды анализов с целью уточнения геологического строения территории и геохимическое (сколковое) опробование по первичным ореолам рассеяния для выявления геохимической специализации пород. Опробованию подлежали основные (составляющие порядка 80% объема) породные разности стратиграфических подразделений и интрузивных комплексов площади. Шаг между точками наблюдения составлял 1000-1400 м. Материалы маршрутных исследований проходили полевую камеральную обработку.

В полевые этапы входили также литогеохимические работы по потокам рассеяния (донное опробование), которые предусматривались с целью составления геохимической основы для карты закономерностей размещения полезных ископаемых и прогнозно-минерагенических схем. Опробование проводилось без геологической документации согласно проектной схеме донного опробования по заранее намеченной сети расположения точек отбора (расстояние между пробами 1 км). Отбор проводился по водотокам 1, 2 и 3 порядков. Отобранные пробы обработаны (сушка, просеивание, упаковка, составление реестров, транспортировка) в полевых условиях и направлены в лабораторию. В данных работах я принимала непосредственное участие, осуществляя руководство маршрутной группой. По результатам этих работ составлялись карты геохимических аномалий рудных элементов, на основании которых будут выделены и рекомендованы участки к постановке дальнейших поисковых работ.

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

Лабораторно-аналитические исследования включали:

- полуколичественный спектральный анализ на 38 элементов;
- спектрозолотометрический анализ предусматривается для определения Au;
- количественный химический анализ (макс-спектрометрия ICP-MS) на 15 элементов для определения редкоземельных элементов в пробах, отобранных из вулканических образований и интрузивных комплексов площади;
- количественный химический (силикатный) анализ;
- определение массовых содержаний порообразующих оксидов;
- определение физических свойств горных пород с целью измерения магнитных параметров и плотности;
- палеопалинологический анализ с целью уточнения возраста четвертичных образований;
- определение геохронологического возраста интрузивных образований.

Непосредственное участие в проведении полевых и камеральных работ в рамках проекта ГДП-200 листа О-46-ХІ (Южно-Енисейская площадь) позволило мне получить новые геологические знания и представления о методиках геологоразведочных работ, а также закрепить эти знания на практике.

### Литература

1. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. – СПб. – 231 с. (Минприроды России, Роснедра, ФГУП «ВСЕГЕИ»).

## НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В ООО «СПЕЦГЕОЛОГОРАЗВЕДКА» (ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Иванова А.С.

*Научный руководитель старший преподаватель Каламыйцев В.В.*

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,  
г. Новочеркасск  
*drowlife@mail.ru*

Моя научно-производственная практика проходила в ООО «Спецгеологоразведка» и заключалась в получении знаний и навыков, необходимых для работы на производстве, а также в сборе материалов для дальнейшего написания курсовых работ.

Данная компания располагается в Тульской области, г. Тула. Основные виды деятельности ООО «Спецгеологоразведка» включают разведку месторождений полезных ископаемых, лабораторные исследования, гидрогеологические работы, комплексные инженерные изыскания, землеустройство, проектирование под строительство, цифровую картографию и аэрофотосъемку. Также компания на протяжении 15 лет является поставщиком услуг для ПАО «Газпром» и его дочерних компаний; активно сотрудничает с федеральными и муниципальными структурами:

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

департаментом по недропользованию по Центральному федеральному округу, министерством природных ресурсов и экологии по Тульской области, администрацией Тулы и Тульской области.

Основным моим занятием в компании была работа в лаборатории по исследованию физико-механических свойств грунтов в качестве помощника лаборанта, а также оцифровка геологических карт дочетвертичных отложений Тульской области в программе AutoCad.

В лаборатории при моем личном участии проводились следующие испытания: определение гранулометрического состава грунта несколькими видами анализов; определение плотности пород методом «режущего кольца»; вычисление влажности, верхнего и нижнего пределов пластичности, устойчивости грунта к коррозии. В некоторых случаях отбирались пробы для исследования на наличие примесей органических веществ. Породы, над которыми проводились испытания, были осадочного генезиса: суглинки, глины, пески, супеси. Рассмотрим некоторые из перечисленных методов подробнее.

Начнем с определения гранулометрического (зернового) состава. Под зерновым составом понимается содержание групп частиц грунта различного размера по отношению к массе абсолютно сухого грунта. Для его определения применяются следующие методы: пипеточный метод, ареометрический метод, метод Рутковского, механический анализ и метод Сабанина. В лаборатории ООО «Спецгеологоразведка» чаще всего применялся метод механического анализа, заключающийся в разделении частиц грунта на фракции, отличающиеся диаметром осколков. Разделение производится с помощью сит с ячейками разного диаметра. После разделения каждая фракция взвешивается, а затем вычисляется процентное соотношение. Данный метод наиболее применим к песчаным грунтам.

Для определения гранулометрического состава глинистых и пылеватых пород использовался метод Сабанина. В этом случае грунт разделяется на фракции за счет скорости падения частиц, взвешенных в неподвижной жидкости. Также для глинистых пород применяется пипеточный метод, заключающийся в отборе пипеткой проб частиц, которые не успели за определенное время осесть в процессе отстаивания грунта в воде.

Еще одним методом для определения гранулометрического состава является метод Рутковского. Суть его заключается в следующем: глинистые фракции, набухая в воде, на различной скорости падают в воде в зависимости от своих размеров, разделяясь таким образом на три группы фракций: глинистую, пылеватую и песчаную.

Смысл же ареометрического метода состоит в том, чтобы измерить специальным прибором – ареометром – плотность взмученных в воде частиц грунта, которая изменяется по мере осаждения их в водной среде.

Для измерения плотности пород грунт из монолита отбирается в кольца (метод режущего кольца). Далее порода в кольце взвешивается и по формулам рассчитывается непосредственно плотность.

Для измерения влажности грунта из-под кольца отбирается небольшой объем в бюксы. После чего бюксы взвешиваются и далее помещаются на десять часов в

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

сушильный шкаф. Затем взвешивается уже высушенный грунт и также по формулам высчитывается непосредственно влажность грунта.

Нижний предел пластичности грунта определяли с помощью раскатывания жгута глинистого теста, замешанного на дистиллированной воде, диаметров 3 мм, до тех пор, пока жгут не покроется равномерной сетью трещинок. Для определения верхнего предела пластичности так же замешивалось глинистое тесто, причем до такого состояния, что конус Васильева погружался в него до риски примерно за десять секунд. Жгуты и упомянутое тесто отбирались в бюксы, взвешивались, отправлялись в сушильный шкаф и после снова взвешивались, после чего уже проводились необходимые расчеты для получения числа пластичности. Для супесей число пластичности изменялось в пределах от 0,01 до 0,07, для суглинков – от 0,07 до 0,17, для глин – более 0,17.

Устойчивость грунта к коррозии определяли с помощью анализатора коррозионной активности грунта. Данный прибор определяет удельное сопротивление грунта и среднюю плотность тока катодной защиты углеродистой и низколегированной стали на основании анализа образцов грунта, помещенного в электродные ячейки.

В ходе прохождения научно-производственной практики мне удалось выполнить поставленные цели и задачи. Мне выпала возможность поработать по специальности, овладеть на начальных этапах навыками по составлению документации, принять участие в инженерно-геологических исследованиях грунтов. Благодаря этому я усвоила и закрепила знания и умения, полученные мной в результате освоения теоретических курсов специальных дисциплин, а также выработала для себя практические навыки в работе по специальности.

Обобщая все вышесказанное, могу уверенно заявить, что моя научно-производственная практика прошла успешно.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ И ЗОЛОТА НА ЮГЕ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ БЕШПАГИРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ)**

Ильичев И.А., Самусев Д.Д., Ковалев О.А.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Харченко В.М.*

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

*igor23asds@yandex.ru*

В работе излагаются теоретические основы, методика и технология использования разномасштабных космических снимков, топографических карт, на которых выделяются линеаменты и структуры центрального типа (СЦТ). Ключевым участком для научных исследований выбрано Бешпагирское месторождение редких металлов в Ставропольском крае.



## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

Фактический материал научных исследований был получен по итогам прохождения производственной практики студентами 3-го курса кафедры геологии нефти и газа Северо-Кавказского федерального университета, полученные данные содержат информацию о геолого-тектоническом состоянии территории Бешпагира. Но, самое главное, в процессе работы были использованы разномасштабные космические снимки различных интернет-ресурсов, проведено их дешифрирование с выделением СЦТ и линеаментов, а так же их интерпретация [3].

В результате были проведены работы по выявлению перспективности рудонефтегазоносности рассматриваемых территорий в Грачевском районе Ставропольского края, в непосредственной близости (300-500 м к востоку-северо-востоку) от с. Бешпагир.

Бешпагирское месторождение и ряд других приурочены к Предкавказской титано-цирконеовой провинции. Месторождения отнесены к россыпному типу. Первые поисково-оценочные геологосъемочные работы произведены в 1952 г. В его геологическом строении этого месторождения выделяется верхний слой рудоносных песков сарматского яруса миоценовых отложений. Вскрываются эти отложения на глубине до 75 м, а местами выходят на дневную поверхность. Средняя мощность этих отложений 10-15 м. Прогнозные ресурсы Ставропольского россыпного бассейна, по данным ВИЭМС, составляют более 38,5 млн. тонн минералов титана и циркония [1].

Разведанные и подсчитанные запасы песков месторождения составляют 520 млн. м<sup>3</sup> со средним содержанием полезных минералов (циркон, рутил, ильменит) 40 кг/м<sup>3</sup>.

Потребность в освоении Ставропольских титан-циркониевых россыпей резко возросла в постсоветский период в связи с потерей основных источников этого сырья, находящихся на Украине [2].

Практически на любых территориях возможен комплексный анализ и сопоставление космофотоаномалий, магнитных и гравитационных аномалий с последующим выявлением залежей углеводородов и рудных тел [4].

Поэтому в 1990-х гг. были проведены детальная разведка наиболее перспективного Бешпагирского титан-циркониевого месторождения, а затем проектирование горно-обогатительного комбината. Однако разработка россыпи по объективным и субъективным причинам не начата до сих пор.

По запасам минералов титана и циркония Бешпагирское месторождение относится к крупным. Оно будет разрабатываться открытым (карьерным) способом с применением в схемах обогащения флотации, гравитационной, электромагнитной и электростатической сепарации тяжелых минералов.

В результате анализа карт гравитационного и магнитного полей Бешпагирской площади и наложения на них структур центрального типа (СЦТ) радиусом 25-30 км, отмечается частичное совпадение наложенных аномалий с геодинамическими центрами, что связывается с рудными телами.

**Выводы:** обоснована актуальность, практическая значимость и научная новизна представленной работы. Проведены работы по выявлению перспективности

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

рудонефтегазоносности рассматриваемых территорий. В результате обработки карт изолиний гравитационного и магнитного полей территории Бешпагира, и сопоставление с результатами фрактального анализа, на основе разработанной методики приведено выделение перспективных участков рудонефтегазоносности территории с последующей интерпретацией.

### **Литература**

1. Бойко Н.И. Закономерности распространения и условия формирования титан-циркониевых россыпей на юге России // Руды и металлы. – 2003. - № 1.
2. Мирошников А.М. Титан – циркониевые россыпи на Ставрополье, механизм и условия их формирования // Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа. М-лы VIII Юбилейной конф. по геологии и полезным ископаемым. Эссентуки: СКРГЦ, 1995.
3. Харченко В.М. Структуры центрального типа, их связь с меторождениями полезных ископаемых (на примере объектов Предкавказья и сопредельных территорий). Диссертация на соискания ученой степени доктора геолого-минералогических наук. Ставрополь, 2012. – 430 с.
4. Харченко В.М., Голованов К.С., Тыщенко Е.В. Ландшафтно-геоэкологическая съемка как основной метод поисков месторождений полезных ископаемых, оценки и прогноза экологической ситуации и сейсмичности территорий (на примере Бештаугорской площади КМВ).

## **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В АО «СЕРЕБРО МАГАДАНА»**

Комарова Ю.В.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент В.С. Исаев*

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,  
г. Новочеркасск  
*Komarova186214@mail.ru*

Научно-производственная практика была пройдена в компании АО «Серебро Магадана», которая является дочерней компанией ОАО «Полиметалл». ОАО «Полиметалл» – одна из крупнейших компаний по добыче драгоценных металлов – золота и серебра. Компания самостоятельно осуществляет весь комплекс работ по освоению рудных месторождений – от проведения геологоразведочных работ до эксплуатации. ОАО «Полиметалл» ведет геологоразведочные работы в таких регионах России как Магаданская область, Хабаровский край, Чукотский автономный округ, Карелия.

Местом прохождения моей практики было золотосеребряное месторождение Дукат, располагающееся рядом с одноименным поселком, который находится в Омсукчанском районе Магаданской области. На месторождении имеется необходимая инфраструктура для производства геологоразведочных и горных работ. В п. Дукат построен административно-бытовой комплекс и два корпуса общежитий. Административно-бытовой комплекс включает в себя рабочие кабинеты работников ИТР, отдел кадров, диспетчерскую, душевые, медпункт, склады спецодежды, ламповая.

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

Также на территории п. Дукат расположена столовая для работников рудника. Офис компании «Серебро Магадана» находится в п.г.т. Омсукчане, который представлен на рисунке (рис. 1).



Рисунок 1 – Офис компании «Серебро Магадана» в Омсукчане

Целью научно-производственной практики было ознакомиться с видами геологических работ рудника «Дукат», изучить методику работ на предприятии, приобрести необходимые навыки для самостоятельного выполнения работ.

Задачи научно-производственной практики:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплин учебного плана специальности;
- овладение рабочей профессией квалифицированного геологоразведочного рабочего, техника-геолога, лаборанта и т.п.;
- изучение геологического строения участка геологосъемочных работ, рудного поля, месторождения, участка месторождения, в пределах которого осуществляется производственная деятельность практиканта, на основе проработки опубликованных и фондовых материалов, теоретических занятий, а также посредством проведения самостоятельных или под руководством специалистов предприятия ознакомительных маршрутов и геологической документации естественных обнажений, горных выработок и скважин;
- ознакомление с содержанием, организацией, методами проведения, отдельными операциями и техническими средствами геологоразведочных работ;
- изучение и выполнение отдельных видов и операций камеральных работ;
- ознакомление с назначением, структурой, задачами, производственной и другими видами деятельности предприятия, организации или подразделения, в котором проходит практика;

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

- сбор материалов для курсового проектирования.

Практику я проходила на участке ОГГР на должности горнорабочего на геологических работах.

Во время прохождения практики я проходила поисковые маршруты с отбором штучных и сколковый проб на Дукатской перспективной площади, в также поисковые маршруты по вторичным ореолам рассеяния с отбором геохимических проб и их контроля на Большешкупкинской перспективной площади.

В процессе обработки проб, кроме лабораторной пробы, отбирают дубликат аналогичного веса. Дубликаты проб хранят в специально отведенном для этой цели помещении до получения результатов внешнего контроля. Контролировать качество обработки проб следует систематически, путем отправки вместе с рядовыми пробами отдельных зашифрованных проб, не содержащих полезных компонентов. Анализ проб, отбираемых в процессе эксплуатации месторождения, проводят на те же полезные элементы, которые были установлены при детальной разведке, по которым утверждены запасы. Для Дукатского месторождения основными полезными ископаемыми являются серебро, золото, попутными компонентами свинец и цинк. Содержание основных компонентов определяют анализом каждой рядовой пробы, попутных – анализом групповых проб.

Геологический контроль анализа проб подразделяется на внутренний, внешний и арбитражный.

На руднике Дукат я принимала участие в формировании партий проб для пробирного и атомно-абсорбционного анализа внутреннего контроля, а также в формировании партий проб, отправляемых на внешний геологический контроль.

Пробирному анализу подвергаются пробы с содержанием полезного компонента превышающим разность между его бортовым содержанием и предельной погрешностью, установленной для данного экспресс-анализа.

При прохождении практики в компании АО «Серебро Магадана» была изучена геология и тектоника района работ, его стратиграфия и морфология, получен практический опыт геологоразведочных работ. Мне очень понравилось работать в данной организации. Руководители практики от предприятия создают все необходимые условия для успешного прохождения практики, делятся своими теоретическими знаниями и практическими навыками для эффективного выполнения поставленных задач. За время прохождения практики мною был собран и проанализирован фондовый и опубликованный материал, также был отобран каменный материал для дальнейших исследований и выполнения курсовых работ.

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ВО ВСЕРОССИЙСКОМ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ГИДРОТЕХНИКИ ИМЕНИ  
Б.Е. ВЕДЕНЕЕВА В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

Латыш А.А.

*Научный руководитель д.г.-м.н., доцент Бондаренко Н.А.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*hsytal@mail.ru*

Согласно программе обучения производственная практика бакалавра по направлению 05.03.01 Геология проходила после 6-го семестра на базе института АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» (полное наименование – Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева») в отделе №310, лаборатории фильтрационных исследований им. Н.Н. Павловского в г. Санкт-Петербург.

АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева» является одним из ведущих научных центров России по проблемам гидротехнического и энергетического строительства, эксплуатации гидротехнических объектов, а также научно-техническому сопровождению на всех этапах жизненного цикла гидроэнергетических объектов.

Цель практики – получение и развитие навыков производственной и научно-исследовательской работы в области инженерной геологии, гидрогеологии, геоэкологии, а также инженерных изысканий.

Вопросы повышения безопасности ГТС являются крайне важными. В данном случае на примере плотины водоема-охладителя Ростовской атомной станции они решались путем наблюдения за осадками плотины, а также пьезометрических наблюдений за уровнем грунтовых вод в теле плотины и проведением экспресс-наливов.

Для контроля осадок и фильтрационного режима в теле плотины оборудовано 32 пьезометрических створа (через каждые 300 м), в каждом из которых установлены 1 репер и 3 пьезометра. Методически определение величин осадок плотины водоема-охладителя и открытого водосброса выполняются не реже одного раза в 5 лет, измерение уровня воды в пьезометрах производится ежемесячно с помощью лота-хлопушки. Кроме этого, ведется контроль заиливания пьезометров, путем ежегодных замеров глубины каждой из 96 скважин рулеткой с грузиком [1].

Анализ данных мониторинга позволил установить:

1. Максимальная и минимальная осадка пьезометрических скважин в последнем цикле измерений за период с 18.09.15 по 10.08.2016 г.г., составили соответственно –9,2 мм и +3,9 мм
2. Среднее значение осадки пьезометров за период с 2015 по 2016 г.г. составило (–0,2) мм.
3. Максимальная и минимальная осадка пьезометрических скважин в период с 2013 по 2016 г.г. составили соответственно (–17,3) мм (ОМ ПК№54ПС№3) и (+10,8) мм (ОМ ПК№12 ПС№3).

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

4. Максимальное и минимальное значения скорости осадки пьезометрических скважин в период с 2013 по 2016 г.г. составили соответственно  $-5,8$  мм/год (ОМ ПК№54ПС№3) и  $+3,6$  мм/год (ОМ ПК№12 ПС№3).

Также в ходе практики в программе MS Excel была выполнена обработка данных наблюдений экспресс-опробований с помощью пьезометров. В обработку были включены такие составляющие как: № пикета, скважины, отметка дна скважины, дата, время замеров, отметка уровня воды, время, за которое происходило понижение и самопонижение. Была сформирована таблица времени восстановления где описывались № пьезоскважины, ее диаметр, зафиксированное превышение, восстановление уровня и заилиение фильтра.

В программном комплексе для определения параметров водоносных пластов ANSDIMAT были выполнены расчеты по определению градиента напора для фильтрационного потока [2].

Также были построены графики динамики уровня воды по всем установленным пикетам на плотине водоема-охладителя в период с 2005 до 2019 гг. (рис. 1).

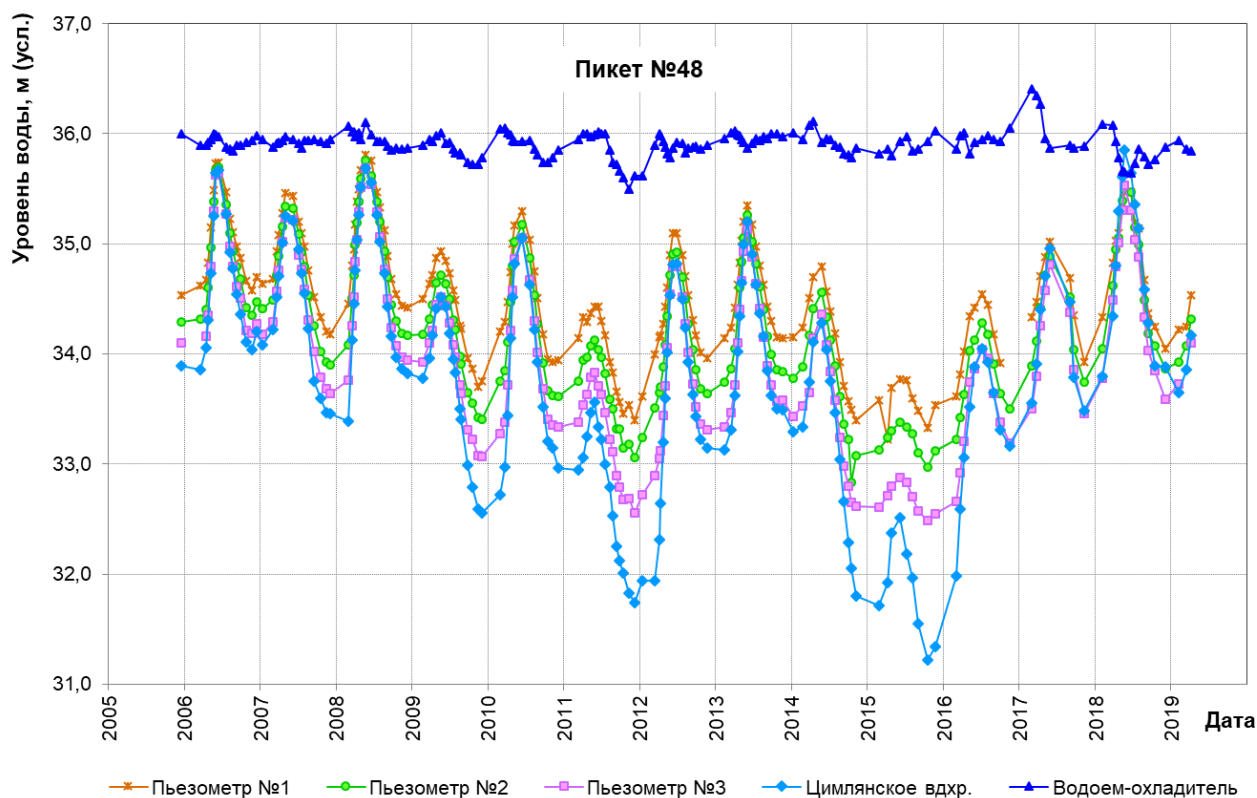


Рисунок 1 – Пример одного из графиков динамики уровня воды – пикет № 48

### Литература

1. Гордиенко, С.Г. Оценка фильтрационных утечек через основание грунтовых плотин Воткинской ГЭС [Текст] / С.Г. Гордиенко, И.Н. Гусакова, И.А. Кветная, В.Ф.Фисенко // Известия ВНИИГ: сб.статей. – Санкт-Петербург, 2004. – С.149-156.
2. Синдаловский, Л.Н. Программный комплекс для определения параметров водоносных пластов Ansdimat [Текст] / Л.Н.Синдаловский. – Санкт-Петербург: Наука, 2011. – 3-6 с.

**СПЕЦИФИКА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЗОЛОТО В  
ПРЕДЕЛАХ БУТАРНИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ООО «СТАТУС»**

Лебединский К.С., Валежный А.А., Моисеенко Д.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Труфанов А.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*konstantin.sfedu@yandex.ru*

На всех этапах исторического развития цивилизации золото играет поистине важную роль. В настоящее время золото, преимущественно, имеет валютные цели. Также находит применение для производства самых разнообразных ювелирных изделий. Благодаря своим редким физическим свойствам оно используется в различных отраслях промышленности и в медицине. Поэтому изучение месторождений золота является актуальной темой в геологии.

В 2019 году нами была пройдена производственная практика в компании ООО «Статус» в составе рудной партии ООО «Золотодобывающая корпорация» («ЗДК») на месторождении коренного золота «Бутарное» в Хасынском районе Магаданской области.

Бутарнинское золоторудное месторождение расположено в интенсивно метасоматически измененных гранодиоритах, сформировавших одноименный шток, которые прорывают и метаморфизуют терригенные отложения верхнего триаса и нижней юры (аргиллиты, алевролиты, песчаники, туфопесчаники) и на востоке перекрыты позднемеловыми вулканитами улынской свиты (лавы и туфы среднего и основного составов), в свою очередь прорванные позднемеловыми кислыми и основными дайками. В верхней части разреза залегают рыхлые континентальные отложения четверичной системы.

Участок представляет собой протяженную зону десяти сближенных, субпараллельных тел жильно-прожилкового окварцевания северо-восточного (20-30°) простирания, формирующих крутопадающий (75-90°) рудный пучок. Составляющие главную рудную зону рудные тела практически повторяют ее пространственное положение – преобладают крутонаклонные кварцевые жилы и прожилки СВ простирания (20-30°) и углами падения от 75-90°, в западном и восточном направлениях.

Месторождение относится к золото-редкометальному (золото-порфировому) рудноформационному типу, локализованному в интрузиве. Главный рудный парагенезис – арсенопирит – самородное золото – самородный висмут. Самородное золото представлено мелкими и тонкодисперсными включениями в арсенопирите, в небольшом количестве его включения присутствуют в кварце, а в окисленных рудах золото находится в сростании с гидроксидами железа и мышьяка. Преобладает тонкое золото (10-40 мкм), иногда до 0,01-1,0 мм. Пробность его варьирует в пределах 730-960 ед. Содержание золота в жилах и прожилках колеблется от десятых долей г/т [1].

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

В соответствии с геологическим заданием в 2019 году на месторождении «Бутарное» предполагалось проведение следующих видов работ: полевые работы, включающие в себя геологические, геофизические исследования, опробование (бороздвое, керновое, техногенное), горнопроходческие, топографо-геодезические и маркшейдерские работы, а также камеральные работы и лабораторные исследования. В ходе производственной практики нами были освоены различные методы опробования и обработки проб, а также процедура их обобщения и систематизации.

Бороздвое опробование проводилось по канавам и траншеям. Длина рядовых бороздвых проб составляла от 0,2 м до 1,0 м (в среднем – 0,85 м). Опробование выполнялось бороздой сечением 10×3 см. Общая длина бороздвого опробования составила 3409 пог.м. Количество отобранных проб 5117.

Целевым предназначением опробования явилось определение геохимических аномалий, вскрытие потенциальных рудоносных структур и отдельных рудных тел, уточнение места заложения скважин и подсчет запасов золота.

Пробы отбирались машинно-ручным способом. Ограничивающие края борозды врезались в коренные породы при помощи бензореа (в случаях, когда порода была наиболее плотной, добавлялся дополнительный пропил по центру борозды), затем происходила отбивка пробы в пределах борозды электрическим отбойным молотком.

Все бороздвые пробы анализировались рентген-флуоресцентным экспресс-методом на золото в лаборатории ООО «ЗДК» приборами СЕР-01 «ElvaX» с минимальной чувствительностью 0,25 г/т по золоту и РЛП-3-01 с минимальной чувствительностью 0,30 г/т по золоту. Лабораторные навески бороздвых проб со значимыми содержаниями золота направлялись в лабораторию ООО «Стюарт Геокемикл энд Эссей» для пробирного анализа на золото.

Помимо основных видов работ на изучаемой территории проходил тестовые испытания прибор, который является прототипом рентгенорадиометрического измерительного устройства. Эта разработка является уникальной в своем роде. Суть данных исследований заключается в проведении дистанционного рентген-флуоресцентного сканирования горных пород и руд в естественном залегании по предварительно подготовленной борозде с целью получения распределения вдоль исследуемых профилей содержания заданных элементов, а также определение геологических типов вмещающих пород. В соответствии с данной методикой работы проводились на специально подготовленной траншее. С целью корреляции полученных геофизических материалов с геологическими данными и заверки показателей данного устройства, пробы горных пород и руд подвергались в последствии пробирному анализу.

В заключении хочется поблагодарить всех работников кафедры месторождений полезных ископаемых Южного федерального университета за предоставленную возможность пройти производственную практику. Программа практики выполнена в сроки и согласно требованиям, установленным в контракте между Южным федеральным университетом и ООО «Статус». Руководителями практики от организации наша работа была оценена на «отлично», были выполнены все заданные



## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

объемы работ в наикратчайшие сроки. Был собран необходимый текстовый, графический и каменный материал для будущего курсового проекта, получены практические навыки в проведении бороздового опробования на золото, проходки и документации горных выработок.

### Литература

1. Методические рекомендации по обработке геологических проб золоторудных месторождений жильного типа. – М., 1981. – 235 с.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В ООО «СТАТУС»

Левченко Е.В.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Шарова Т.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*levchenko.g1998@mail.ru*

Компания ООО «Статус» образована в 2006 году и на сегодняшний день является наиболее крупным золотодобывающим предприятием Ягоднинского района Магаданской области. ООО «Статус» организовано путем слияния средних предприятий в единую структуру и имеет для поселка Ягодное градообразующее значение. Добыча золота проводится в Ягоднинском, Сусуманском и Хасынском районах Магаданской области.

Моя вторая производственная практика проходила в ООО «Статус» в составе рудной партии ООО «ЗДК» на золотоносном месторождении «Бутарный» в Хасынском районе Магаданской области.

Полевые работы проводились в рамках «Проекта на проведение разведочных работ на золото в пределах Бутарнинского рудного поля в 2019 г.» (Магаданская область). Целевым назначением, проектируемых работ, является завершение разведочных работ по основным рудным телам в центральной части месторождения Бутарное.

Бутарнинское рудное поле расположено в пределах одноименного слабо эродированного гранитоидного штока площадью 4,6 км. Шток и его обрамление, приурочены к южному замыканию Гербинской брахисинклинали, входящей в состав Балыгычанского поднятия – структурного элемента Адыча-Балыгычанского мегантиклинория, Яно-Колымской складчатой области. Наложенной структурой, значительно усложняющей строение территории, является Хурчан-Оротуканская зона тектоно-магматической активизации.

Гранодиориты штока Бутарный (басугуньинский комплекс, поздня юра) прорывают и метаморфизируют терригенные отложения верхнего триаса и нижней юры (аргиллиты, алевролиты, песчаники, туфопесчаники) и на востоке перекрыты позднемеловыми вулканитами улынской свиты (лавы и туфы среднего и основного составов), в свою очередь прорванные позднемеловыми кислыми и основными

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

дайками. В верхней части разреза залегают рыхлые континентальные отложения четверичной системы.

Основными полезными ископаемым площади работ (Бутарнинского рудного поля) являются россыпное и рудное золото. Рудное поле является частью Мякит-Хурчанского рудно-россыпного узла, Хурчан-Оротуканской металлогенической зоны, Перивулканической зоны Охотско-Чукотского вулканического пояса (зоны ТМА).

Рудные тела выделяются по опробованию и представляют собой зоны трещиноватых, метасоматически измененных гранитоидов, насыщенных жильно-прожилковыми телами. Контакты их с вмещающими породами неровные, часто сопровождаются субпараллельными зонами трещиноватых и дробленых пород, мощностью от первых метров до 20 м. Поверхностными горными выработками и скважинами они прослежены на 170-850 м по простиранию и до 200-220 м по падению. Мощности отдельных рудных тел изменяются от 0,1 до 16м (в среднем 1-5 м), часто наблюдаются пережимы и раздувы. Золотое оруденение концентрируется в кварцевых прожилково-жильных образованиях и, в меньшей степени, во вмещающих их метасоматитах. Текстуры руд преимущественно жильно-прожилковые, реже гнездово-вкрапленные и крустификационные, структура – в основном порфиробластовая с элементами гранолепидобластовой, иногда гранобластовая и микрогранобластовая. С корой выветривания, развитой на приповерхностном уровне, связано широкое проявление коррозионных текстур. Для окисленных руд характерны кавернозная, ячеистая, каемчатая, цементационная текстуры.

Для выполнения геологического задания предусматривается проведение следующих видов работ: горнопроходческие работы, буровые работы, отбор и обработка бороздовых проб, лабораторные исследования.

Работая в должности техника-геолога, при проведении полевых работ, я принимал участие в горнопроходческих работах. Было пройдено 3409 погонных метров, отобрано 5117 бороздовых проб. Сечения проходились для подсчета запасов полезного ископаемого.

Траншеи проходились для заверки геохимических аномалий, вскрытия потенциально рудоносных структур и отдельных рудных тел, уточнения мест заложения скважин. Траншеи бились на профиля, интервал между которыми – 5 м.

Способ проходки сечений и траншей механизированный (с помощью бульдозера) с добивкой вручную (с помощью лома, лопат и тяпок).

Отбор проб производился вручную, бороздовым способом. Перед опробованием мы тщательно очищали полотно по линии отбора проб. Пробы отбирали секционнно, по полотну выработки, вкрест простирания рудных зон. Длина секций опробования от 0,2 метра до 1,0 метра в породах однородного состава.

Все отобранные бороздовые пробы отправлялись в лаборатории ООО «ЗДК» и ООО «Стюарт Геокемикл энд Эссей» для проведения минералогических и петрографических исследований, а так же рентгенофлуоресцентного и пробирного анализа на золото.

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

В завершении написания данной работы, хочется выразить благодарность кафедре месторождений полезных ископаемых, за возможность прохождения практики в компании ООО «Статус», с которой в будущем я, вероятно, свяжу свою профессиональную деятельность.

### **ОБЪЕМНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (3D) ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫХ УСЛОВИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ**

Мейлийев Л.Н.

*Научный руководитель доцент Содиков С.Т.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Уровень горных программ за последние тридцать лет серьезно повысился. Это привело к изменению самого характера деятельности горных и геологических компаний, а также к закономерному росту их производительности. Геологическая служба и горная промышленность получила 3-х мерное цифровое блочное моделирование и геостатистический анализ запасов и ресурсов. Результатом стало повышение качества и достоверности оценки запасов и ресурсов.

В Госкомгеологии РУз внедрены разные лицензионные специальные программы, ориентированные для решения геологических задач, в том числе по трехмерному моделированию участков и месторождения (Micromine и др.).

Подготовленную геологическую информацию в среде Micromine можно экспортировать в другие горные программы, такие как SurFac, DateMine, AutoCad и т.д., а также некоторые позиции в MapInfo, ArcGIS, Surfer, Photoshop, CorelDRAW. То есть, подготовленную в среде Micromine информацию можно обрабатывать с помощью других программных средств. Это в свою очередь увеличивает ценность накопленной информации.

Micromine может, решать следующие задачи:

1. Анализировать геологическую информацию в трехмерном пространстве (визуальные, статистические, математические анализы) и определять более правильное направление геологических работ, а также задавать параметры заложения геологических выработок для пересечения рудной зоны, например, координаты, азимут и угол заложения скважины и т.д.
2. Подсчет запасов и ресурсов полезных ископаемых (в ручном и компьютерном варианте, используя ЛБД первичных материалов). Быстрое и эффективное составление геологических и подсчетных разрезов (в любом направлении), планы (на любой горизонт) и продольные, вертикальные проекции для подсчета запасов.

Переход от двухмерного анализа результатов геологических работ к трехмерному дает геологам возможность анализировать результаты работ в пространстве и определять более правильное направление работ. В результате,

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

методика ведения геологических работ поднимется на новый уровень, и будут создаваться полноценные электронные базы данных по выполненным работам.

Для создания 3D модели участка проводятся следующие виды работ:

- 1) адаптация ЛБД первичных материалов к трехмерному моделированию;
- 2) каркасное моделирование;
- 3) математический, статистический анализ геологической информации и трехмерное блочное моделирование;
- 4) подсчет ресурсов или запасов полезных ископаемых;
- 5) описание структуры 3D модели.

Каркасное моделирование. Есть два вида каркаса: Цифровая модель поверхности, (ЦМП открытые каркасы) и солиды (закрытые каркасы).

Создание объемной трехмерной модели месторождения Актау и перспективной площади проводится с использованием графических и картографических первичных материалов и ЛБД выполняется в среде Micromine.

Создается цифровая модель поверхности (ЦМП) с помощью изолиний поверхности в масштабе 1:50000. Привязка графического материала проводится в среде MapInfo. Привязанные графические материалы сопоставляются в среде Global Mapper с космоснимками, изолинии поверхности оцифровываются в среде Easy Trace, которые намного облегчают труд исполнителя. С помощью оцифрованных изолиний поверхности создается ЦМП в среде Micromine.

Для создания солидов (закрытые каркасы) используются следующие материалы:

1. Адаптированные ЛБД первичных материалов к Micromine и карта фактического материала. Неполюценная информация в базе данных выбраковывается или исправляется.
2. Геологические, геохимические карты, разрезы.

Трехмерное моделирование начинается с создания проекта для месторождения Актау. Проект является папкой, где хранятся файлы, содержащие соответствующую информацию.

Для расположения скважин в 3-х мерной среде, создается база данных в Micromine, которая не является базой данных в обычном смысле, так как она не хранит необработанные данные (Вы можете удалить базу данных скважин и не потерять основные данные). Напротив, она управляет взаимосвязью между отдельными таблицами, содержащими различные типы данных [1].

Визекс является графической средой Micromine, которую Вы видите каждый раз при запуске программы. Визекс используется для отображения, редактирования и взаимодействия со всеми типами данных Micromine, а также с различными данными приложений САД, ГИС и другими.

Проводится описательная статистика и строятся гистограммы распределения по мощности проб. Изучается оптимальная длина интервалов композитных проб. Композит по мощности, это приведение интервалов опробования к одной длине. Это делается из следующих соображений:

- среднеарифметическое значение содержания проб разных размеров дает

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

совершенно ложную оценку истинного содержания в оцениваемом массиве. Для исключения данной ошибки по всем опробованным интервалам будут рассчитаны композиты (интервалы одинаковой длины), т.е. среднее для всего пласта горючих сланцев должно быть равно среднему арифметическому всех значений содержаний внутри него. Это возможно только в случае, когда размеры и форма имеющихся проб примерно одинаковы.

Рассчитывается композит по содержанию сланцевой смолы или металла. Композит по содержанию – это выделение рудных или минерализованных зон, которые отвечают требуемым кондициям. Например, с бортовым содержанием 0,5 г/т; 1,0 г/т и т.д.

По требованию Micromine, при расчете композитов и статистических анализов нельзя смешивать разные геологические домены.

Интерпретация минерализованной или рудной зоны проводится по разрезам, в некоторых – по горизонтам. Для оконтуривания минерализованных зон, рудных залежей, вмещающих породы, используется файл типа \*.str (стринг).

Стринг минерализаций в основном привязывается к конкретной пробе, но где ЛБД первичных материалов отсутствует или очень мало данных, или отсутствуют геологические разрезы, минерализация стрингуется схематично, то есть не привязывается к пробам.

Вмещающие породы, разломы и т.д. стрингуются по геологическим разрезам и картам.

Мы схематично считаем тот стринг или каркас строится не привязываясь к пробам базы данных, а к трехмерно привязанным растровым изображениям, то есть геологическим картам, разрезам и т.д., которые в формате \*.jpg. (рис.1.).

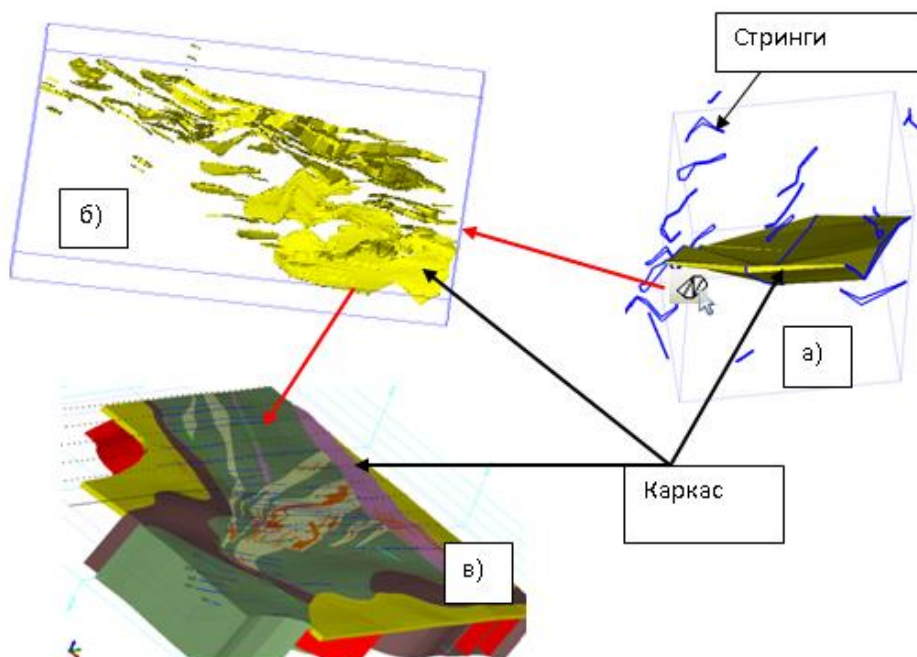


Рисунок 1 – Построение каркасов (солиды):  
а) процесс формирования каркаса; б) окончательный каркас;  
в) все каркасы после проверки, обрезаний и объединения.

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

Стрингованные вмещающие породы и т.д., проводится в зависимости от имеющихся геологических материалов.

После стрингований построятся каркасы. Это соединение стрингов в 3D. Отличие каркасов минерализованной зоны и т.д. от каркасов поверхности в том, что они закрытые, их называют солидами.

При создании солидов, проверяется самопересечения, замкнутость.

После построения каркасов проводится обрезание каркасов, чтобы они не прикрывали друг друга. Эта операция выполняется в последовательности, представленной на рис. 1.

Обрезаются все солиды с ЦМП поверхностям.

Обрезаются остальные солиды с рудным солидом.

Обрезаются с разломами.

С вмещающими породами разного возраста. Совместно с трехмерным каркасным моделированием, проводится статистическая обработка геологической информации и трехмерное блочное моделирование.

### **Литература**

1. Нишонходжаев Р.Н., Лузановский А.Г., Цацир Э.Ф. Комплексное изучение горючих сланцев Узбекистана, 1967.
2. Попов В.С., Борминский С.И., Макейчива Н.А. Разработка комплексной безотходной технологии переработки эоценовых горючих сланцев Южного и Западного Узбекистана. 2005.

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВЫХ РАБОТ НА РОССЫПНОЕ ЗОЛОТО НА УЧАСТКЕ БАЛКА НИКИТИНА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ООО «ТРАНСУГОЛЬ» (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ)**

Пилипенко А.В.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Труфанов А.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*bersek14@bk.ru*

Актуальность данной работы обусловлена потребностью в расширении и наращивании минерально-сырьевой базы Российской Федерации.

Основой работы явились материалы, собранные в процессе прохождения преддипломной производственной практики в ООО «Трансуголь» в Краснодарском крае. Во время практики автор участвовал в проведении поисковых работ на россыпное золото на участке Балка Никитина (Мостовской район).

В орографическом отношении район работ находится у северной границы Передового хребта Кавказа. Рельеф горный, резко расчлененный, местами скалистый, с абсолютными отметками от 800 до 2000 м.

Основной водной артерией является река Малая Лаба с ее правым притоком – Андрюк и многочисленными обводненными балками: Никитина, Соленая, Капустина, Красная и т.д [1].

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

Долина реки Малая Лаба в районе пос. Никитино, достаточно широкая, с многочисленными отмелями и плесами. Глубина колеблется от 0,5 м до 2,5 м. Долины балок в основном каньонообразные, с многочисленными пережимами и крутыми обрывистыми склонами. Дно балок каменистое.

В структурно-тектоническом плане район работ находится у северной границы Передового хребта в пределах Урупо-Андрюкской подзоны, которая на юге ограничивается Никитинско-Бульварской шовной зоной. Разрывные нарушения имеют общекавказское направление. Широко развиты меридиональные и северо-восточные разрывные нарушения первого и второго порядка. Наиболее крупным является Андрюкский разлом (Водораздельный по Е.М. Соколову), прослеживающийся в верховьях рек Андрюк, Андрючка и б. Яурной.

В пределах рассматриваемой территории доминируют породы девонского, пермского, триасового возраста, представленные конгломератами, песчаниками, вулканитами. Эти же породы формируют аллювиальную часть русловых отложений.

Предметом работ явились аллювиальные отложения в долине б. Никитина, содержащие 250-1085 мг/м<sup>3</sup> золота.

Проектом предусмотрены работы: маршруты со шлиховым опробованием – 31,5 пог. км; бурение 60 скважин средней глубиной 15 м, всего 900 пог. м; проходка 4 канав объемом 643,5 м<sup>3</sup>; топографо-геодезические работы на площади 0,7 км<sup>2</sup>; геофизические и гидрогеологические исследования; комплекс опробовательских, лабораторных и технологических исследований; камеральные работы; составление ТЭО временных кондиций и отчета.

В процессе практики проводились работы по отбору шлиховых проб, геологические маршруты, а также геофизические исследования методом ВЭЗ (вертикальное электрическое зондирование с поверхности земли).

### *Геофизические исследования методом электроразведки ВЭЗ.*

Глубинность исследования – до 25 м.

Максимальные разносы АВ/2 – 40-50 м.

Частота тока – 4,88 Гц.

Сила тока – от 5 до 200 мА.

При проведении геофизических работ применялся комплект электроразведочной аппаратуры, включающий в себя: МЭРИ-24, ASTRA-100.

Измеритель «МЭРИ-24» (Многофункциональный электроразведочный измеритель, разрядность АЦП-24 бита) – образец портативной, высокоточной геофизической аппаратуры.

Генератор «Астра-100» предназначен для формирования прямоугольных разнополярных импульсов (без паузы) в питающей линии (АБ) с частотой от 0,063 до 2500 Гц и силой тока от 1 до 1000 мА. Максимальная выходная мощность генератора в 100 Вт способна обеспечить глубинность исследований в диапазоне от первых метров до первых сотен метров.

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

Данные полевых исследований оперативно отправлялись инженеру-геофизику для последующей обработки. Это позволило получать обратную связь и своевременно корректировать ход проведения полевых исследований.

Интерпретация полевых электроразведочных данных проводилась в программе IPI2WIN, предназначенной для одномерной интерпретации данных ВЭЗ по одному профилю наблюдений.

### **Литература**

1. Грицкевич В.П. Обзор проявлений и месторождений золота Краснодарского края, 1962.

## **СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВЫХ РАБОТ НА ЗОЛОТО В ПЕРЕДЕЛАХ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ КРАСНОЕ ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ООО «СВЕТЛОЕ» (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

Рубан Ю.М.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Труфанов А.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ruban.yury2018@yandex.ru*

Целевым назначением работ является проведение поисковых и оценочных работ в пределах Красной лицензионной площади для выявления объектов золотого оруденения.

Площадь проектируемых работ по административной принадлежности входит в состав Охотского района Хабаровского края РФ.

Проведение геологоразведочных работ в пределах лицензионной территории обусловлено необходимостью пополнения минерально-сырьевой базы действующего Светлинского ГОКа.

Район экономически не освоен, постоянного населения нет. Имеется дорога к проектной площади работ. Светлинский ГОК связан с районным центром, поселком Охотск, действующим зимником. Заброска людей и срочных грузов из п. Охотск на объекты работ проводится вертолетами и вездеходами.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеивания проводились в соответствии с «Инструкцией по геохимическим методам поисков рудных месторождений» (1983 г.), по неподготовленной (без рубки) сети опробования 100×20 и 200×40 м.

Наличие вторичных ореолов рассеивания золота и его параметры (контрастность, продуктивность и т.д.) являются основными критериями для определения перспективности участков работ. Соотношение содержания надрудных и подрудных элементов – индикаторов во вторичных ореолах (коэффициенты зональности) используются при прогнозировании оруденения на глубину.

Работы проводились по сети 200х40 м поисковыми маршрутами отрядами из двух исполнителей (1 геолог, 1 рабочий). Пробы отбирались из копушей с глубины 0,15-0,7 м из бурой, рыжей суглинистой, супесчаной фракции продуктивного горизонта



## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

под почвенно-растительным слоем, исключая подзольный и торфяной слои. Вес исходной пробы определялся с таким расчетом, чтобы после просушивания и просеивания на сите с ячейей 1,0 мм конечный вес был не менее 100 г [1].

В случае невозможности отбора или неудовлетворительного качества рыхлого материала в проектной точке отбора допускалось смещение фактической точки отбора в радиусе до 100 м между профилями и 20 м между пикетами по сети 200×40 м. Из площади опробования исключались долины водотоков, области развития водно-ледниковых отложений, области развития многолетнемерзлых пород. Соответствующая отметка о причине невозможности отбора вносилась в графу базы данных.

Фактическое местоположение каждой отобранной пробы фиксировалось навигатором GPS (с минимальной погрешностью  $\pm 3-5$  м), место отбора каждой пробы на местности отмечалось сигнальной лентой. Затем пробы просушивались и просеивались через лабораторное сито из нержавеющей стали с ячейей 1 мм. Материал пробы упаковывался в стандартный пакет из крафтовой бумаги. Геохимические пробы в дальнейшем будут проанализированы спектральным анализом на 18 элементов (серебро, свинец, цинк, медь, хром, кобальт, никель, молибден, олово, марганец, вольфрам, висмут, мышьяк, сурьма, барий, бериллий, ванадий, стронций), спектрозолотометрическим анализом и рентгено-флюоресцентным на золото [2].

Результатом работ должно явиться выявление новых рудных тел и рудоносных зон, их прогнозная оценка по категории  $P_1$  и  $P_2$ , с подсчетом запасов отдельных рудных тел по категории  $C_1$  и  $C_2$ , с рекомендациями по целесообразности их дальнейшего изучения и переводу рудопроявлений в разряд месторождений.

### Литература

1. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. - М.: Недра, 1983.
2. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых. Под ред. Соловова. – М.: Недра, 1990.

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ ДОРАЗВЕДКИ И ПОИСКОВ НОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Самусев Д.Д., Волошина В.Н., Ильичев И.А., Ковалев О.А.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Харченко В.М.*

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

*daniil.samusev@yandex.ru*

В работе излагаются теоретические основы, методика и технология использования разномасштабных космических снимков, топографических карт, на которых выделяются линеаменты и структуры центрального типа (СЦТ). СЦТ интерпретируются с выделением геодинамических центров, зон сжатия и растяжения (разряжения), участки их интерференции (наложения), узловые точки или зоны

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

субвертикальной деструкции, последние из которых, совпадающие с геодинамическими центрами, являются наиболее перспективными на предмет наличия нефти и газа [6].

Теоретической основой научных исследований являются:

- 1) ротационная концепция тектогенеза;
- 2) флюидодинамическая модель месторождений нефти и газа (модель дерева) Б.А. Соколова;
- 3) геосолитонная теория Р.М. Бембеля [1];
- 4) концепция природы структур центрального типа (СЦТ) В.М. Харченко [3-5];
- 5) концептуальная модель рудонефтегазообразования Алексеева, В.М. Харченко.

Методы научных исследований подразделяются на: традиционные; системно-аэрокосмические (дистанционные); метод групповой геологической съемки и комплексирование геофизических и геохимических методов; нетрадиционные – метод рудонефтегазогеологического и сейсмического районирования на основе интерпретации СЦТ; структурно-метрический метод (на базе природы СЦТ) и метод ландшафтно-геоэкологического картирования.

Фактический материал научных исследований был получен по итогам прохождения производственной практики студентом 3-го курса кафедры геологии нефти и газа Северо-Кавказского федерального университета на Салымском месторождении, имеющиеся данные содержат информацию о геолого-тектоническом состоянии территории и режимах эксплуатационных скважин. Но, самое главное, в процессе работы были использованы разномасштабные космические снимки различных интернет-ресурсов, проведено их дешифрирование с выделением СЦТ и линеаментов, а также их интерпретация.

В результате было произведено нефтегазогеологическое районирование с выделением конкретных нефтегазоносных районов и наиболее перспективных узловых точек и геосолитонов, которые на известном Чапальском месторождении практически совпадают с кустами, где имеют место быть эксплуатационные скважины с дебитами более 1 тыс. м<sup>3</sup>/сутки [2]. Опираясь на данные совпадения этого месторождения, мы провели комплекс работ по выявлению линеаментов и структур центрального типа (СЦТ) на Салымских месторождениях.

Западно-Салымское месторождение в административном отношении расположено в Нефтеюганском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Недропользователем и оператором работ по месторождению является НК Салым Петролеум.

Западно-Салымское месторождение открыто в 1987 г. концерном «Главтюменьгеология». В 1993 г. по материалам бурения 20 поисково-разведочных скважин концерна «Тюменьгеология» был произведен первый подсчет запасов нефти и растворенного газа. Месторождение в 2011 г. достигло максимальной добычи нефти, в настоящий момент находится на стадии снижения отборов.

По аналогии с Чапальским месторождением мы выявили перспективные зоны для доразведки и поисков новых месторождений нефти и газа в Западной Сибири.

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

При реализации намеченного объема работ можно с достаточной долей уверенности предположить, что доразведка Западно-Салымского месторождения будет эффективным вложением средств, обеспечивающим значительные технологические показатели при высоких значениях коэффициента извлечения нефти.

### Литература

1. Бембель Р.М. Геосолитонная концепция месторождений углеводородов в районе Среднего Прогиба // Вестник недропользования Ханты-Мансийского автономного округа, 2008.
2. Гулиев И.С. Субвертикальные геологические тела: механизм формирования и углеводородный потенциал. Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. – Москва: ГЕОС МГУ, 2004 – 150 с.
3. Харченко В.М. К вопросу о тектонике зоны сочленения кряжа Карпинского и Прикаспийской впадины. – М.: Бюлл. МОИП, отделение геологии. 2008. - Т. 83. - Вып. 1. – С. 28-32.
4. Харченко В.М. Структуры центрального типа, их связь с месторождениями полезных ископаемых (на примере объектов Предкавказья и сопредельных территорий). Диссертация на соискания ученой степени доктора геолого-минералогических наук. - Ставрополь, 2012. – 430 с.
5. Харченко В.М., Голованов К.С., Тыщенко Е.В. Ландшафтно-геоэкологическая съемка как основной метод поисков месторождений полезных ископаемых, оценки и прогноза экологической ситуации и сейсмичности территорий (на примере Бештаугорской площади КМВ).
6. Харченко В.М. Новейшая технология оперативных поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа / Актуальные проблемы нефтегазовой отрасли Северо-Кавказского федерального округа: материалы V-й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука – региону». – Ставрополь: ООО ИД «ТЭСЭРА», 2017. – 256 с.

## СПЕЦИФИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ДНЕПРОВСКОМ ГАЗОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА КРАСНОДАР» (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ)

Финта В.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Труфанов А.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*finta@sfedu.ru*

Производственная практика для геологов – это важная часть в освоении материала, полученного во время обучения в вузе. Именно она помогает закрепить знания в области той или иной сферы деятельности, а также получить опыт в общении с работодателями и геологами-профессионалами. Сотрудники кафедры месторождения полезных ископаемых Института наук о Земле предоставляют возможность студентам не только самим выбирать места проведения практики, но и помогают пройти ее в других геологических организациях нашей страны.

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

Первую производственную практику я проходила на территории Краснодарского края Каневско-Лебяжьего месторождения, где была собрана информация о Днепровском месторождении, позволившая ознакомиться со спецификой проведения геологоразведочных работ на производстве ООО «Газпром добыча Краснодар».

Основными направлениями деятельности компании являются:

- добыча, подготовка и транспортировка углеводородного сырья;
- организация проведения геологоразведочных и буровых работ;
- обустройство и эксплуатация газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений;
- капитальное строительство производственных и непромышленных объектов газовой промышленности.

Во время прохождения практики я была оформлена на должность техника и выполняла различную работу, связанную с систематизацией геологических материалов по данному месторождению.

С 1960 года Каневское газопромысловое управление № 2 (Каневское ГПУ) осуществляло разработку месторождений, расположенных на севере Кубани: Каневского, Ленинградского, Челбасского, Староминского, Кущевского. После завершения и обобщения результатов, проведенных работ, полученные данные были положены в основу разработки новых технологий добычи углеводородов, которые затем применялись в масштабах всей страны, поскольку на месторождениях Каневского ГПУ уже в то время были использованы передовые методы добычи газа, а также подготовки к его транспортировке.

Организационная структура предприятия состоит из 14 структурных подразделений, в том числе: газовый промысел № 1, газовый промысел № 2, газовый промысел № 3, газовый промысел № 4, газовый промысел № 5, нефтяной промысел № 6, пункт налива газового конденсата, геологическая служба, механоремонтная служба, служба энерговодоснабжения, служба автоматизации, телемеханизации и метрологии, участок по хранению материально-технических ресурсов, врачебный здравпункт; аппарат управления (руководство, исполнители при руководстве, отделы, службы, группы).

В тектоническом плане, Днепровская площадь, приурочена к центральной части Тимашевской ступени. По данным бурения и сейсмических исследований выделяются два структурных этажа: верхний, сложенный породами антропоген-нижнемелового (аптского) возраста и нижний, представленный сильно, дислоцированными (углы падения до 90°) породами триас-нижне-средне-юрского возраста, который в пределах Скифской плиты является промежуточным (между осадочным чехлом и палеозойским фундаментом) комплексом.

В пределах площади выявлены три поднятия, приуроченные к кровле мезотических отложений, с которыми связана углеводородная минерализация. Днепровское месторождение введено в опытно-промышленную эксплуатацию (ОПЭ) в конце 1999 г.

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

В настоящее время в эксплуатации находятся две газовые залежи первого и третьего поднятий. Отбор газа из залежей сопровождается замещением его водой, что в значительной степени компенсирует падение пластового давления.

Особенностью эксплуатации месторождений на завершающем этапе разработки является значительное снижение дебитов углеводородов, а также концентрация значительных объемов воды на забое скважины. Таким образом, основной задачей действующего предприятия на современном этапе является продление срока эксплуатации данного месторождения путем удаления конденсационной жидкости из скважин и повышения газоотдачи продуктивного пласта. Для этой цели применяются поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые вводятся в скважину, в зависимости от условий ее эксплуатации.

Рациональная технология добычи газа на Днепровском месторождении обеспечивается соблюдением технологического режима эксплуатации скважин. При этом технологический режим работы скважин определяется допустимой депрессией на пласт, которая не должна вызывать разрушения породы и подъема конуса подошвенной воды с прогрессирующим обводнением скважин.

В ряде случаев, когда коэффициент слишком низок, газоотдачу можно повысить, применяя следующие способы:

- Кислотная обработка. К этой категории относится ввод в скважину соляной кислоты, обработка составами с применением повышения температуры и другие методы. Чаще всего методы повышения газоотдачи пластов применимы на слоях с карбонатными породами в составе. Перед вводом состава скважину чистят от песка, грязи и бурового раствора, после чего обрабатывают призабойную область раствором соляной кислоты. Метод предусматривает работу с различными по концентрации составами; этот параметр определяется числом обработок и степенью газоотдачи. Разновидностью обработки является ввод в скважину кислоты с повышением температуры; особенно эффективен такой метод в пластах с доломитовыми и известняковыми слоями.
- Гидроразрыв пласта. В этом случае в слоях делается высокопроводимая трещина, которая резко повышает дебит скважины и, соответственно, влияет на газоотдачу. Метод позволяет обеспечить приток флюида к призабойной части скважины. В качестве последнего может выступить вода, специальная жидкость, газ и другие вещества.

В процессе прохождения практики мне удалось ознакомиться с основными технологическими процессами и отдельными операциями, связанными с интенсификацией газоносных коллекторов, а также документооборотом, необходимым для обеспечения бесперебойной работы всего предприятия.

В заключении, хотелось бы выразить искреннюю благодарность генеральному директору ООО «Газпром добыча Краснодар» Захарову Андрею Александровичу, сотрудникам Каневского газопромыслового управления № 2 и всему профессорско-преподавательскому составу кафедры месторождений полезных ископаемых ЮФУ.

**КОНЦЕПЦИЯ ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ, ПОДЪЕМ ЭКОНОМИКИ, ВОЗРОЖДЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ  
ПУНКТОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НА БАЗЕ ИННОВАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ)**

Харченко В.М., Ковалев О.А., Ильичев И.А., Самусев Д.Д.

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

*alikh\_kovalev\_1998@inbox.ru*

Работа является составной частью концепции проекта безопасности Юга России, составленной В.М. Харченко в последние годы и опубликованной в материалах научных конференций СКФУ г. Ставрополь и в частности в газете «Вечерний Ставрополь №58, 29 марта 2014 г.

В данной работе излагаются конкретные реальные пути экономической безопасности, подъема экономики и благосостояния населения, возрождение сельских населенных пунктов на базе применения инновационных технологий и эффективного использования природных ресурсов Ростовской области. В работе предлагаются не только основные программные положения, но и предварительные результаты использования космической съемки различного масштаба для руданефтегазогеологического и сейсмического районирования, оценки и прогноза экологических условий и сейсмичности всей территории Ростовской области и отдельных приоритетных ее частей.

Как известно при оценке экологических условий любых территорий приоритетом всегда являлось питьевое водоснабжение населения территории, причем водоснабжение за счет подземных вод, запасы которых должны быть в необходимом количестве. В Ростовской области в основном источником водоснабжения практически всех населенных пунктов является ергенинский водоносный горизонт неогеновых (плиоценовых) отложений. Главной проблемой может стать его частичное загрязнение веществами в местах выходов песков ергенинской свиты на дневную поверхность, поэтому необходим постоянный комплексный мониторинг, основанный на составлении ландшафтно-геологических карт, где четко должны быть выделены источники загрязнения, пути миграции загрязняющих веществ и участки или зоны их аккумуляции.

Причем, по новым технологиям фрактального анализа, возможно, определить загрязнение не только с дневной поверхности, но погребенных частях водоносного горизонта. Для этой цели необходимо провести научное исследование по восстановлению картины древней р. Ергель погребенной под чехлом осадков четвертичного периода верхнего плиоцена. Это необходимо знать как для оценки запасов подземных вод эргенинского водоносного горизонта на территории Ростовской области, так и в соседней республике Калмыкия.

В результате дешифрирования разномасштабных космических снимков на территории Ростовской области выделяются СЦТ и линименты разного ранга, среди

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

которых особое значение имеют СЦТ с радиусами примерно 120 км, второй центр, который приурочен к Цимлянскому водохранилищу, причем один практически совпадает с расположением Волгоградской АЭС. Эти диадинамические центры интерпретируются как очаги землетрясений и вулcano-плутонической деятельности, очаги которых находятся на глубине 120 м, что соответствует астеносферному, как правило, пластичному слою верхней мантии Земли.

По данным авторитетных ученых ГИН Москвы, к территории Цимлянского моря, пространственно приурочивается одноименное Цимлянское сводное поднятие, сложенное карбонатными отложениями, которое представляется как карбонатная «платформа», аналог известного Астраханского свода и Тенгизского поднятия в Прикаспийской впадине. Перспективы нефтегазоносности в Ростовской области в первой очередь можно связать с Цимлянским сводом, где нами выделяется структура растяжения с геодинамическим центром в ее центральной части. Этот объект интерпретируется не только как очаг будущего землетрясения, но и как структура в плане получения высоко дебитных источников УВ. Аналогом является «геосолитоны» в Западной Сибири.

Таким образом, бурение скважин на нефть и газ, будет снижать тектоническое напряжение в недрах и способствовать уменьшению риска катастрофического землетрясения в этом месте, следовательно, и негативных последствий на АЭС, затопление пойменной части долины реки Дон.

Как известно в экономике Ростовской области особую роль играют значительные запасы высококачественного каменного угля в Донецком угольном бассейне. Образование угленосных толщ традиционно связывают с преобразованием растительных останков в определенных термобарических условиях. В нашем представлении образование каменного угля связано не только с погребенной растительной органикой, но и значительным преобразованием карбонатных отложений в углерод под воздействием эндогенных факторов, а именно глубинных флюидов, связанных с глубинными тектоническими разломами, ограничивающими Днепровско-Донецким авлакоген [1]. Эти представления основываются на конкретных наблюдениях и исследованиях Бештаугорской площади (полигон для геологосъемочной практики студентов СКФУ).

И, наконец, в плане возрождения сельских населенных пунктов Ростовской области, предлагается основываться на освоение мелких и средних месторождений газа, месторождений пресных подземных вод и перспективных местах для открытия месторождений редких металлов в песках ергенинской свиты неогена. Примером может служить бывший населенный пункт Гашун-Сала в юго-восточной части Ростовской области, административно принадлежащий Ремонтненскому району с ближайшими населенными пунктами с. Первомайское, с. Кормовка; на Востоке – с. Воробьевка.

В контурах этих населенных пунктов проведено структурное бурение, в результате чего обнаружена залежь газа в эоценовых отложениях на глубинах до 200 м. Эта газовая залежь может быть использована для газоснабжения с. Кормового и Гашун-

## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

Сала и создана газодобывающая станция и на ее базе организовано тепличное хозяйство, животноводческие объекты и др.

### Литература

1. Гулиев И.С. Субвертикальные геологические тела: механизм формирования и углеводородный потенциал. Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. – М.: ГЕОС МГУ, 2004. – 150 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В АНГРЕНО-АЛМАЛЫКСКОМ ГОРНОРУДНОМ РАЙОНЕ

Шарипов Ш.Ф.

*Научный руководитель к.ф.-м.н., доцент Хайдаров Б.Х.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

*Haydarov-batir@rambler.ru*

Нынешний этап состояния поисково-разведочных работ характеризуется сложностью большинства решаемых геолого-геофизических задач, ибо на долю современного человека практически не осталось месторождений полезных ископаемых, относящихся к категории легко открываемых, по сравнению с прошлыми годами и эпохами.

Учитывая большую сложность современных поисково-разведочных задач, необходимо ориентироваться на применение в практике новых передовых технологий поисков, а в обработке материалов, так называемых ГИС-систем. ГИС-технологии – это не просто компьютерная база данных. Это огромные возможности для анализа, планирования и регулярного обновления информации. ГИС-технологии сегодня находят применение практически во всех сферах жизни, и это помогает действительно эффективно решать многие задачи, в т.ч. геологоразведочной службы и действующих горнорудных предприятий. Основная роль ГИС в геологических исследованиях определяются как интеграция, анализ и комплексная интерпретация разнотипных данных, разработка прогнозов, моделирование и планирование дальнейших действий, представление результатов в терминах целевого геологического свойства и в картографической форме [1].

Эта технология связывает воедино инструменты графического отображения, работу с электронными таблицами, базами и хранилищами данных. Основное преимущество ГИС перед другими информационными технологиями заключено в наборе средств создания и объединения баз данных с возможностями их географического анализа и наглядной визуализации в виде различных карт, графиков, диаграмм, прямой привязке друг к другу всех атрибутивных и графических данных. Созданные карты не привязаны к отдельному моменту времени, ибо в любой момент можно обновить информацию, привязанную к карте, а внесенные изменения тут же автоматически отразятся на карте. Большое количество данных (содержащихся в базе)



## Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

дает широкие возможности для анализа ситуации по самым различным параметрам, накладывая друг на друга различные показатели и анализируя получающуюся картину.

Так долгосрочная стратегия развития Ангрено-Алмалыкского региона ставит перед горными предприятиями сложные научно-технические вопросы, связанные с эксплуатацией существующих и освоением новых месторождений [2]. В последнее время на рынке Узбекистана появились программные продукты компании ESRI – мирового лидера в области геоинформационных технологий. ArcGIS является полнофункциональной GIS и обладает функционалом, необходимым для решения основных задач горного производства. В составе ArcGIS имеются свыше 20 модулей, позволяющих создавать базы геоданных, выполнять пространственный и статистический анализ, конвертировать данные из различных форматов ГИС, визуализацию, компоновку карты и др. В среде ArcGIS создаются и редактируются карты всех масштабов: от планов участков до карты мира. Особенностью использования GIS технологий является возможность применения стандартных методик, применяемых для анализа и оценки, позволяющих решать многопользовательские задачи. Интерпретация геолого-геофизических данных имеет свои особенности и сложности. Обычно имеют дело с точечными наблюдениями. Для построения геолого-геофизических моделей сред прибегают к разным приемам интерполяции точечных данных (рис. 1). Для построения 3-D модели геологической среды выполнялось совмещение вертикальных (сейсмических профилей) и горизонтальных поверхностей [3].

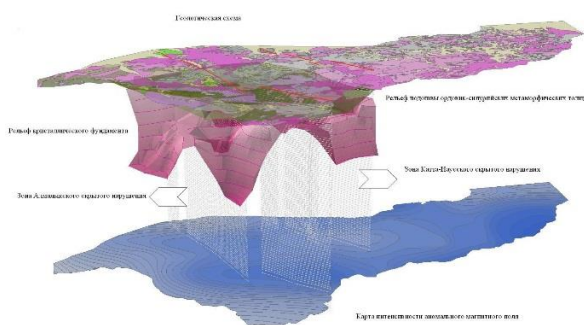


Рисунок 1 – Комплексная геолого-геофизическая модель изучаемого объекта в районе исследований

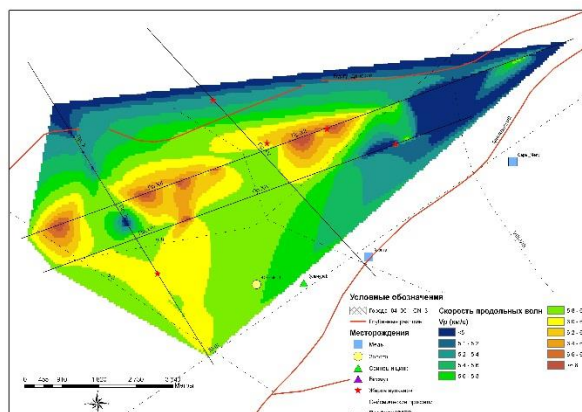


Рисунок 2 – Grid модель, построенная на высоте 750 м

Данная ГИС-технология при наличии соответствующих сведений позволяет строить геолого-геофизические модели любой сложности (рис. 2). Точность модели определяется детальностью входных данных. Подобные модели можно строить по результатам картировочных скважин с привлечением профилей, построенных различными геолого-геофизическими методами. Применение настоящей технологии облегчает задачу интерпретации геофизических и геологических данных.

## **Секция 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик**

---

Дополнительными возможностями инструментов ArcGIS является определение объема тел, используемого при подсчете запасов (рис. 1).

### **Литература**

1. Нуртаев Б.С., Цай О.Г. Новейшие компьютерные технологии в крупных горнодобывающих промышленных предприятиях / Международная конференция «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли» посвященная 80-летию академика У. Асаналиева. Бишкек, Кыргызстан. 15-17 октября 2014. - С. 121-123.
2. Нуртаев Б.С., Цай О.Г. Применение ГИС технологий для моделирования глубокозалегающих и скрытых рудных объектов (на примере Центрального блока Алмалыкского рудного поля) / Международная научно-практическая конференция «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан». Ташкент. 18 августа 2014. – С. 124.
3. Чернова И.Ю., Нугманов И.И. Построение геолого-геофизических разрезов произвольной формы в среде ARCGIS. Методическое пособие. – Казань, 2013. – С. 20.

---

# СЕКЦИЯ 3.

## Минералогические исследования по материалам производственных практик

---

### МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ ЗОЛОТОРУДНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ УЧАСТКА ДЮЛЬБАКИ (ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ПОЯС, ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

Алексеев Д.С.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*Alekseev.Dm.Sr@gmail.com*

В геологическом строении участка Дюльбаки, входящего в состав Хаканджинского рудного района Охотско-Чукотского вулканического пояса принимает участие мощная толща верхнемеловых и палеогеновых вулканогенных образований и одновозрастные с ней субвулканические интрузии, штоки и дайки. Куриканская и Девокшинская зоны разломов контролируют проявление магматической и гидротермальной деятельности и определяют контуры вулканических форм, являющихся основными структурными элементами района, и отражают блоковое строение жесткого фундамента прогиба Охотского срединного массива.

На изучаемой территории в бассейне руч. Ржавый закартировано поле гидротермально измененных пород площадью 4 км<sup>2</sup>, образованных по вулканитам хетанинской и амкинской свит и позднемеловым субвулканическим риолитам, с которой связываются перспективы золоторудной минерализации. Минеральный состав пород поля отвечает, в целом, парагенезису аргиллизации в условиях кварц-каолинитовой фации. Для последней характерна следующая метасоматическая зональность (от раствороподводящей трещины): кварц → кварц + алунит → кварц + каолинит + алунит → кварц + гидрослюда (или серицит) + хлорит (или корренсит) → пропилизированные породы [2, с. 430]. Основную часть поля занимают метасоматиты кварц-каолинит-алунитовой зоны (рис. 1 а-в), к периферии сменяющиеся эдуктами с содержанием вторичных минералов порядка 30-50%. Алунит в всех ассоциациях

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

принадлежит к калиевому типу (содержание  $\text{Na}_2\text{O}$  не превышает 1 вес. %). В составе минеральных ассоциаций обычно присутствуют барит (рис. 1 г-е).

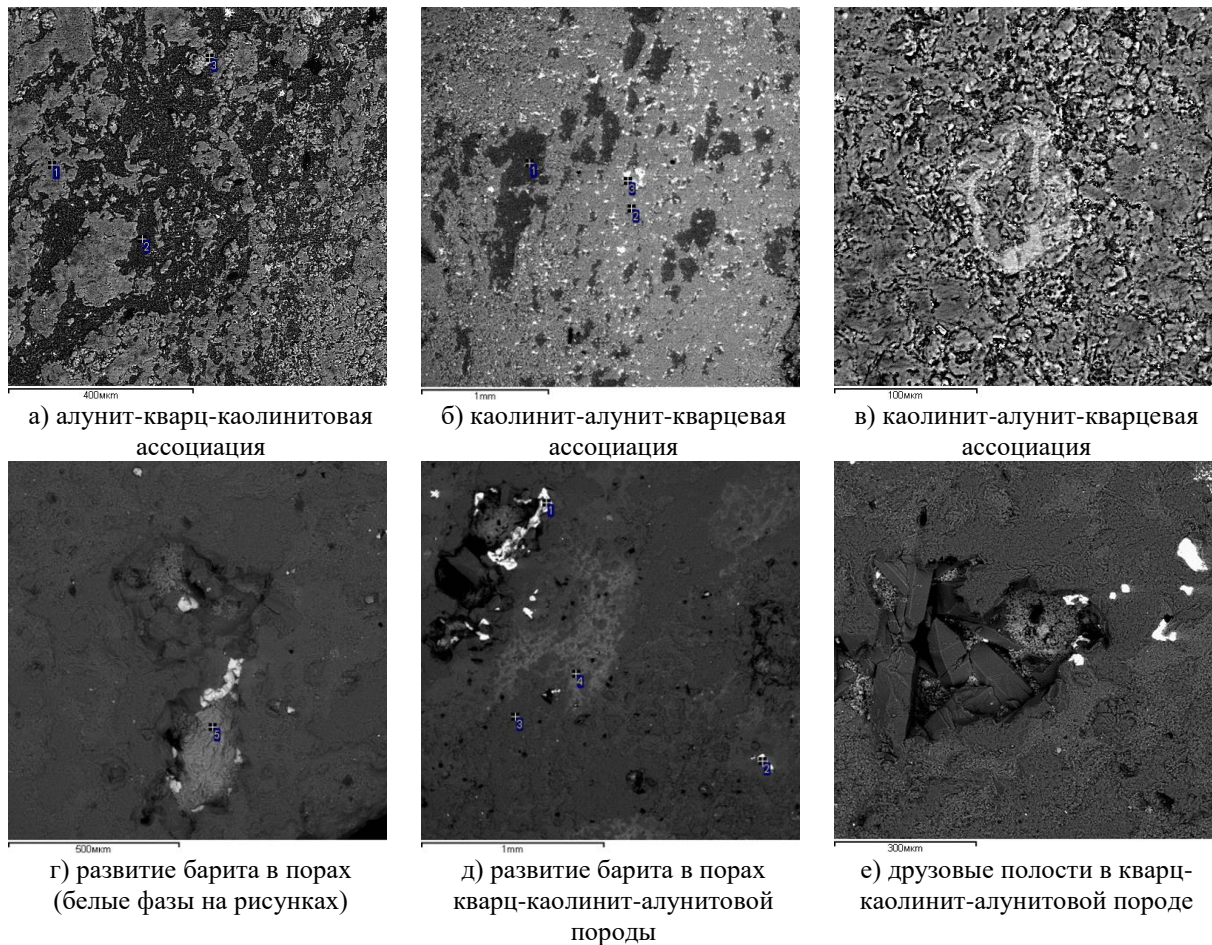


Рисунок 1 – Микростроение метасоматических пород участка

В центре поля установлены и прослежены по простиранию несколько маломощных линейных тел монокварцитов массивных, иногда пористых, брекчированных, со слабой сульфидной минерализацией, связанных с метасоматическими телами сложной дугообразной формы (мощностью 15-20 м, протяженностью 250 м в северо-западном направлении и 150-200 м в северо-восточном).

При сравнении с двумя известными группами аргиллизитов – гидротермальной, которой обычно сопутствует рудная минерализация, и сольфатарной, как правило безрудной [1], метасоматиты руч. Ржавый относятся к первой из названных групп. В пользу этого свидетельствует их геолого-структурная позиция, определяемая приуроченностью к линейным участкам, сопряженным с тектоническими нарушениями, и образование под воздействием сульфатно-кислотных растворов.

Черты потенциальной рудоносности выявляются и при составлении с особенностями метасоматической зональности и минерального состава месторождения «Светлое» – на обоих объектах получил распространение кислотно-сульфатный тип метасоматоза с образованием калиевого алунита, повышенное содержание бария,

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

присутствие вторичных кварцитов с пористой текстурой, в которых поры заполнены более поздним кварцем и мелкой вкрапленностью барита.

#### **Литература**

1. Жариков В.А., Омеляненко Б.И. Некоторые проблемы изучения изменений вмещающих пород в связи с металлогеническими исследованиями // Изучение закономерностей минерализации при металлогенических исследованиях. – М.: Недра, 1965. – С. 119-124.
2. Метасоматизм и метасоматические породы / ред. Жариков В.А., Русинов В.Л. – М.: Научный мир, 1998. – 492 с.

### **ПРАКТИКА В ООО «ГЕОТЕХЦЕНТР»**

Ахметзянова А.Р.

*Научный руководитель к.г.-м.н., старший преподаватель Зинатуллина И.П.*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*a\_akhmetzyanova98@mail.ru*

Курмансайская площадь расположена в юго-западной части долины р. Камсак, правого притока р. Орь. Административно Курмансайская площадь находится в восточной части Оренбургской области, в Домбаровском районе. Рудопроявление «Лучистое» расположено в южной части площади. В орографическом отношении площадь работ представляет собой сглаженную слабовсхолмленную равнину мезокайнозойского пенеппена. Целью поисковых и оценочных работ в пределах площади являлось выявление медноколчеданных месторождений Домбаровского (кипрского) типа с неглубоко залегающими, но богатыми по содержанию металлами рудными залежами.

В структурном отношении рудопроявление приурочено к восточному крылу Мазарской антиклинали. Залегает проявление среди вулканогенных пород девонского возраста, в восточном экзоконтакте Мазарской интрузии. Рудовмещающими породами являются антофиллит-кордиеритовые роговики.

Оруденение представлено сплошными и прожилково-вкрапленными рудами, а с поверхности – бурыми железняками. В пределах рудопроявления выделено два обособленных участка: западный и восточный.

Западный участок представлен прожилково-вкрапленным оруденением, концентрируется среди антофиллит-кордиеритовых роговиков в северо-восточной экзоконтактной зоне южного тела гранитоидов. Здесь выявляется серия кулисно-залегающих линзовидных тел прожилково-вкрапленных медноколчеданных руд сложной формы. Мощность подсечений от 1 до 17 метров. Все рудные тела приурочены к общей рудной зоне, прослеженной по простиранию на 75 м, по падению до 100 м. На поверхности рудная зона проявляется серией маломощных (до 2 м) тел сухаристых бурых железняков «шляпного» типа, с включениями малахита. По данным химического анализа отмечаются содержания: меди от 0,3 до 6,36%, серы от 0,1 до 6,38%, цинк в пределах 0,1-0,5%.

Восточный участок характеризуется развитием сплошных медноколчеданных руд, залегающих непосредственно в контакте гранодиоритов с вмещающими антофиллит-кордиеритовыми роговиками в виде линзообразных залежей северо-

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

восточного простирания. Падение рудных тел северо-западное, под углом 75-85°. Всего в пределах рудной зоны выделено три кулисно-залегающих рудных тела. Наиболее крупное из них рудное тело 1 имеет следующие параметры: длина по простиранию 135 м, по падению 220 м, мощность от 1 м до 10 м. По результатам химического анализа содержание в руде: меди от 0,3 до 22,34% (ср. 3,19%), цинка от 0,1 до 5,43% (ср. 0,74%), серы от первых до 49,86% (ср. 20,80%). На поверхности выход рудной зоны представлен бурыми железняками «шляпного» типа, ноздреватого облика с гнездами и примазками малахита, ковеллина, борнита. На рудопроявлении выделены и подсчитаны запасы сплошных и вкрапленных медных руд, сплошных и вкрапленных медноцинковых руд.

В результате проведения оценочных работ в восточной зоне оруденения рудопроявления Лучистое выявлено три рудных тела, расположенных в общей рудной зоне. Рудные тела практически оконтурены скважинами и прирост запасов маловероятен. Запасы руды и металлов подсчитаны в целом по месторождению с разбивкой блоков по категориям и способу отработки.

Все блоки категории С<sub>2</sub> в контуре карьера отнесены к балансовым, за контуром карьера - к забалансовым по экономическим условиям отработки.

Запасы попутных компонентов подсчитаны также по вариантам бортового содержания и по способу отработки.

В общих запасах по рудопроявлению доля сплошных и вкрапленных руд составляет соответственно 23,1% и 76,9%.

## **СОСТАВ, КАЧЕСТВО И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕЙ АЛГОМИНСКОЙ ПЛОЩАДИ ТОКИНСКОГО УГЛЕНОСНОГО РАЙОНА ЮЖНО-ЯКУТСКОГО БАССЕЙНА**

Ванелинк Альберт

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Наставкин А.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*albertvanelinke@gmail.com*

Данная статья составлена по результатам лабораторных исследований, проведенных автором в АО «ВНИГРИуголь» (г. Ростов-на-Дону).

Токинский угленосный район расположен в восточной части Южно-Якутского угольного бассейна, в административном отношении располагается на территории Республики Саха (Якутия). Площадь участка для исследований составила около 100 км<sup>2</sup>. Глубина оценки достигает 600 м.

Угленосные отложения Токинского угленосного района выполняют одноименную впадину, расположенную в восточной части Южно-Якутского предгорного прогиба. В структурном отношении Токинская впадина представляет собой асимметричную депрессию северо-западного направления, вытянутую на 150 км при средней ширине в 45-50 км.

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

Древнейшими образованиями являются метаморфические отложения архейского возраста. Также выделяются образования протерозойского и кембрийского возрастов. Пласты углей связаны с мезозойскими отложениями. Эти отложения повсеместно перекрыты четвертичными образованиями. В разрезе мезозойского угленосного комплекса, развитого в Токинском районе, установлено свыше 130 угольных пластов и пропластков, из которых около 60 имеют мощность 0,7 м и больше. Угленосность района связана с отложениями ундытканской, нерюнгринской, кабактинской и дурайской свит.

Цель данного исследования — изучение петрографических характеристик углей Алгоминской площади Токинского угленосного района Южно-Якутского угольного бассейна для оценки их использования в качестве сырья для коксохимической промышленности.

Технический анализ углей проводили по стандартным методикам в Базовом лабораторном центре АО «ВНИГРИУголь». Влага аналитической пробы составила 1,2-3,0 %, зольность в сухом состоянии 6,1-43,3 %, выход летучих веществ сухого беззольного топлива 28,5-34,9 %, содержание общей серы в сухом состоянии 0,29-0,60 %.

Для проведения количественного микроскопического анализа в отраженном свете автором использовались аншлиф-брикеты. Результаты количественного определения содержания групп мацералов и минеральных веществ приведены в таблице 1. Петрографический состав углей формируют мацералы четырех групп: витринита, семивитринита, инертинита и липтинита. Большинство проб на 83-91 % сложены мацералами группы витринита. Содержание инертинита колеблется от 6 до 13 %. Семивитринит встречается в содержаниях от 1 до 3 %, липтинит — от 1 до 4 %. Содержание минеральных примесей не превышает 5 % (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты количественного определения содержания групп мацералов и минеральных примесей

№ пробы лабораторный	Количество точек групп мацералов на чистый уголь (500 точек)				ΣОК	Объемное содержание ОВ (100 точек)	С учетом минеральных примесей
	V <sub>t</sub>	I	S <sub>v</sub>	L			
26/58	88	8	2	2	9	97	3
26/59	90	7	1	2	8	96	4
26/60	85	13	1	1	13	96	4
26/61	91	7	1	1	8	97	3
26/62	83	10	3	4	11	97	3
26/63	83	12	2	3	13	97	3
26/64	85	11	2	2	12	96	4
26/65	88	9	1	2	9	97	3
26/66	88	9	1	2	9	96	4
26/67	90	6	2	2	7	96	4
26/68	91	7	1	1	8	95	5
26/69	91	6	1	2	7	96	4

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

Показатель отражения витринита является одним из основных генетических параметров классификации и кодификации углей. Его определение проводилось в иммерсионном масле. Результаты определения приведены в таблице 2. Максимальный показатель отражения витринита углей района колеблется от 1,02 до 1,37 %, минимальный - от 0,85 до 1,02 %, а произвольный - от 0,9 до 1,21 %.

Таблица 2 – Результаты определения показателя отражения витринита углей Алгоминской площади

№ пробы лабораторный	R <sub>o,r</sub>	R <sub>o,min</sub>	R <sub>o,max</sub>
26/58	0,99	0,90	1,10
26/59	1,09	0,90	1,30
26/60	1,12	0,95	1,27
26/61	1,13	1,00	1,27
26/62	1,04	0,92	1,17
26/63	0,90	0,85	1,02
26/64	0,97	0,90	1,05
26/65	1,16	1,02	1,32
26/66	1,11	0,97	1,27
26/67	0,95	0,87	1,10
26/68	1,02	0,90	1,20
26/69	1,21	1,02	1,37

Проведенные исследования показали, что представленные пробы углей Алгоминской площади по петрографическому составу незначительно отличаются между собой. По генетическим и технологическим параметрам угли относятся к маркам Ж и КЖ. Угли марки Ж являются ценным видом коксующихся углей. Кокс, полученный из такого угля, отличается высокими показателями структурной прочности. Основным потребителем угля марки КЖ является коксохимическая промышленность. Из всех марок углей, применяемых для получения кокса, они обладают наиболее высокой коксумостью. Таким образом, угли Алгоминской площади можно рекомендовать в качестве ценного сырья для коксохимического производства.

### АМФИБОЛЫ ПОРОД ДАХОВСКОГО МАССИВА (БОЛЬШОЙ КАВКАЗ)

Заентина А.В., Савельев Г.М.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*

Южный федеральный университет, г.Ростов-на-Дону

*adelaina91@mail.ru*

Амфиболы в силу своих широких возможностей изоморфизма являются хорошим индикатором условий эндогенного минералообразования. При изучении кристаллических комплексов Большого Кавказа данные об их особенностях использовались преимущественно для определений условий метаморфизма [1], а в



### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

интрузивных комплексах амфиболы охарактеризованы немногочисленными анализами. К числу охарактеризованных лишь единичными анализами относятся и породы Даховского гранитоидного массива, входящего в состав одноименного кристаллического поднятия на северо-западе Большого Кавказа. Интерес к этому массиву определяется также связью с его поздним фазам рудопроявлений молибдена и вольфрама [2].

Ограниченность данных связана с трудоемкостью исследования, требующего сложных инструментальных измерений, детального изучения минеральных ассоциаций с целью оценки сохранности исходных парагенезисов, обработки петрохимических данных. Для изучения амфиболов пород Даховского гранитоидного массива изучены аншлифы методами электронно-зондового микроанализа. Исследования проведены в ЦКП «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» ЮФУ на электронном микроскопе Tescan VEGA LMU II с системой микроанализа INCA Energy 450/XT. Расчеты формул проводились по кислородному методу с расчетом на 24 кислорода.

Породообразующими минералами амфиболы являются в диоритах, где в виде таблитчатых кристаллов и сростков входит в массивную ткань породы. Состав ненарушенных наложенными процессами амфиболов, в среднем, близок к отвечающему формуле  $(K_{0,166}Ca_{0,122})_{0,288}(Mn_{0,041}Fe^{2+}_{0,141}Na_{0,365}Ca_{1,453})_{2,0}(Al_{0,485}Fe^{3+}_{0,688}Fe^{2+}_{1,087}Mg_{2,740})_{5,0}(Al_{1,238}Ti_{0,085}Si_{6,677})_{8,0}O_{22}(OH_{2,000})_{2,0}$ ; соответствуют они группе кальциевых амфиболов и виду магнезиальной роговой обманки, вариации Ca от 1,74 до 1,77, Mg от 3,44 до 3,48 ф.е. Ассоциируют амфиболы с магнезиальным биотитом и андезином-лабрадором; вторичные минералы представлены альбитом, хлоритом, актинолитом, эпидотом, кварцем.

Высокое содержание амфиболов отмечается также в породах, присутствующих в форме ксенолитов среди гранитов южного фланга массива. Минералы исходного парагенезиса в той или иной мере затронуты метасоматическими изменениями. При этом во внутренних частях относительно крупных ксенолитов (десятки см) наблюдаются агрегаты таблитчатых кристаллов амфиболов в сростаниях с андезинами и магнезиальными биотитами. Их состав изменяется в интервале  $(K_{0,222}Ca_{0,256}Na_{0,300})_{0,8}(Mn^{2+}_{0,062}Fe^{2+}_{0,137}Ca_{1,801})_{2,0}(Ti_{0,156}Al_{0,030}Fe^{3+}_{0,173}Fe^{2+}_{2,392}Mg_{2,249})_{5,0}(Al_{1,549}Si_{6,451})_{8,0}O_{22}(OH_{2,000})_{2,0} - (Na_{0,285}K_{0,185})_{0,5}(Mn^{2+}_{0,046}Fe^{2+}_{0,086}Na_{0,011}Ca_{1,857})_{2,0}(Ti_{0,106}Al_{0,251}Fe^{3+}_{0,460}Fe^{2+}_{1,791}Mg_{2,392})_{5,0}(Al_{1,389}Si_{6,611})_{8,0}O_{22}(OH_{2,000})_{2,0}$ , т.е. от магнезиальных роговых обманок до магнезиогастингситов.

Широким развитием амфиболовые породы пользуются в экзоконтактах гранитоидного массива. Близ контакта гранитоидного массива с вмещающим амфиболитами (вблизи диоритов, но контакт не обнажен) последние приобретают массивную текстуру и выделяются развитием вторичного эпидота. Составы амфиболов их этой породы группируются дискретно: одна группа соответствует магнезиальным роговым обманкам со средним составом  $(Na_{0,124})_{0,1}(Fe^{2+}_{0,151}Na_{0,076}Ca_{1,773})_{2,0}(Al_{0,085}Ti_{0,037}Fe^{3+}_{0,375}Fe^{2+}_{1,020}Mg_{3,484})_{5,0}(Al_{0,582}Si_{7,418})_{8,0}O_{22}(OH_{2,000})_{2,0}$ , вторая – актинолитам состава  $(Ca_{0,276})_{0,3}(Mn^{2+}_{0,062}Fe^{2+}_{0,253}Ca_{1,684})_{2,0}(Fe^{2+}_{2,325}Mg_{2,675})_{5,0}(Si_{7,976})_{8,0}O_{22}(OH_{2,000})_{2,0}$ .

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

Еще одна разновидность амфиболовых метасоматитов, представленных крупнокристаллическими породами с массивной, переходящей в гнейсовидную текстурой. Обнажаются эти породы вблизи зоны Центрального разлома, к которому приурочены пластины серпентинитов, амфиболитов, диоритов краевой части массива. Эти породы резко отличаются спецификой состава породообразующих и акцессорных минералов. Амфиболы в них принадлежат высокощелочным разновидностям и соответствуют паргаситу (рис. 1); средний состав отвечает формуле  $(\text{Ca}_{0,861})_{0,861}(\text{Fe}^{2+}_{0,057}\text{Na}_{0,925}\text{Ca}_{1,018})_2(\text{Fe}^{3+}_{0,389}\text{Fe}^{2+}_{0,442}\text{Al}_{0,654}\text{Mg}_{3,515})_5(\text{Al}_{1,84}\text{Si}_{6,16})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ . В этой породе амфиболы ассоциируют с плагиоклазами, содержащими 34-54% анортитового минала, флогопитом  $(\text{Na}_{0,234}\text{K}_{0,656})_{0,89}(\text{Fe}^{2+}_{0,527}\text{Mg}_{2,063})_{2,59}(\text{Ti}_{0,13}\text{Al}_{0,266})_{0,396}(\text{Al}_{1,389}\text{Si}_{2,611})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ ; присутствуют порфиробласты калиевых полевых шпатов ряда ортоклаз – цельзиан, пренит.

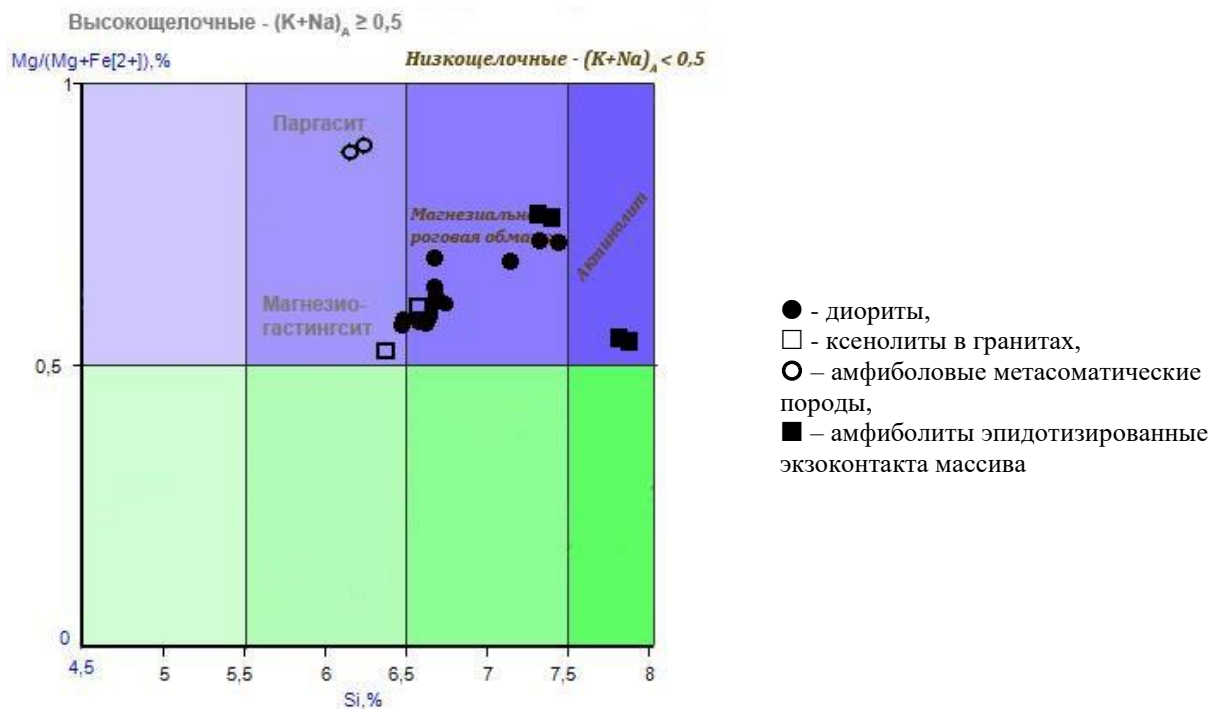


Рисунок 1 – Положение амфиболов на классификационной диаграмме

В гранодиоритах амфиболы, как правило, сильно изменены процессами кремнещелочного метасоматоза.

Анализ особенностей амфиболов меланократовых пород Даховского массива и его экзоконтактов приводит к следующим заключениям. В диоритах и ксенолитах они характеризуются специфической обогащенностью магнием, что указывает и на обогащенность этим элементом магматического расплава. Тренд изменения состава таких амфиболов не выходит за область магнезиальных роговых обманок (рис. 1). Наблюдаемые в экзоконтакте массива породы внешне сходные, но образованы в разных условиях. Часть из них формировалась в условиях выноса щелочей и

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

накопления кальция под воздействием относительно низкотемпературных гидротермально-метасоматических растворов (ассоциации с эпидотом, актинолитом, хлоритом); примечательно, что актинолитовые породы ассоциируют с серпентинитами тектонического меланжа фланга Даховского поднятия, образованного после внедрения массива [3]). Другие метасоматиты, более высокотемпературные, образовались в условиях активного привноса щелочей и повышенного содержания магния, видимо, за счет флюидной системы завершающих фаз гранитоидного магматизма за счет обогащенных магнием вмещающих пород.

#### **Литература**

1. Закруткин В.В., Кулиш Е.А. Породообразующие минералы древних метаморфических комплексов Кавказа. Гранаты. - Киев: Изд-во ОНЗ НАНУ, 1999. - 137 с.
2. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Минеральный состав и закономерности локализации кварц-молибденитового жильного оруденения Даховского рудного узла (Северо-западный Кавказ) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - 2011. - № 5 (165). - С. 70-73.
3. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Новые данные о минеральном составе серпентинитов Даховского поднятия // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Том IX. – М.: ИИЕТ РАН, 2019. – С. 56-60.

### **МИНЕРАЛОГИЯ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ПЕСКОВ РЕКИ МАТЫРА ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

Золотарева С.И.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Золотарева Г.С.*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

*ultring@mail.ru*

Одной из актуальной проблемой современной геологии является снижение экологической нагрузки на окружающую среду в процессе недропользования. Вариантом такого снижения является глубокая переработка и безотходное производство при разработки любых месторождений, в том числе общераспространенных полезных ископаемых к которым относятся строительные пески. Из строительных песков, в последнее время, все большее количество недропользователей стараются получить все более дорогостоящий продукт в виде стекольных или формовочных кварцевых песков, для чего используются методы гравитационного обогащения, в процессе которого удаляются вредные примеси (Al, Ti, Fe и др.). Эти элементы входят в состав большинства минералов тяжелой фракции (ильменит, рутил, дистен, гранат и др.). При получении стекольных или формовочных песков минералы тяжелой фракции концентрируются в хвостах обогащения. Если в исходных песках количество тяжелой фракции не превышает 0,7-1%, то в хвостах обогащения их количество может достигать 30-35%.

В качестве примера хвостов обогащения рассмотрим аллювиальные отложения приустевой части р. Матыра впадающей в р. Воронеж в районе г. Липецка. В процессе

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

обогащения этих песков на винтовых сепараторах были получены хвосты обогащения, которые являлись предметом изучения. Пески, из которых был получен рудный концентрат, имеют четвертичный возраст и аллювиальное происхождение.

Территория Липецкой области расположена в зоне сочленения Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины. Абсолютные отметки подошвы четвертичных отложений в пределах Среднерусской возвышенности – от 140 -150 м и до 200-232 м. В пределах Окско-Донской равнины абсолютные отметки подошвы четвертичных образований колеблются от 100 до 137 м, а минимальная отметка 55 м приурочена к долине реки Воронеж у южной границы области. Четвертичная система на территории Липецкой области представлена эоплейстоценом, плейстоценом и голоценом. Преобладают отложения аллювиального происхождения, присутствуют также делювиальные, гляциальные, флювиогляциальные и болотные. Отложения представлены разнотекстурными песками преимущественно светлыми, глинами, суглинками, супесями, с гальками кремней, опок, выветрелых известняков и доломитов, обломков дальнепринесенных метафорфизованных кристаллических пород.

Источником сноса для осадочных пород чехла являются кристаллические породы фундамента, которые по мере развития структуры Воронежской антеклизы участвовали в многократном перемыве (рециклинге) с образованием как промежуточных коллекторов, так и достаточно крупных месторождений, например, «Центральное» [2]. В этой связи, очевидно, что спектр минералов тяжелой фракции является существенно унаследованным от предыдущего этапа россыпеобразования, а, следовательно, хвосты аллювиальных проб должны быть идентичны или близки минералогически россыпям главных циклов россыпеобразования сеномана-сантона.

Проба была разделена в бромформе на легкую и тяжелую фракции, затем магнитом Сочнева из тяжелой фракции были выделены магнитная, электромагнитная и немагнитная фракции. Все фракции были просмотрены под биноклем «Альтами». Минеральный состав легкой фракции – кварц. Магнитная фракция представлена преимущественно магнетитом, электромагнитная – ильменитом, а немагнитная – рутилом, ставролитом, дистеном, турмалином, сфеном, цирконом [3].

**Кварц.** Обломки различной степени окатанности – от угловатой до хорошо окатанной. Зерна преимущественно прозрачные, бесцветные.

**Магнетит.** Слагает магнитную фракцию. Размер зерен однороден. Зерна преимущественно округлые, овальные, окатанные. Спайность отсутствует или выражена весьма нечетко. Наблюдается сильный металлический блеск.

**Ильменит.** Размер зерен колеблется в широких пределах. Они не прозрачные, черные. Окатанность зерен меняется от угловатой до хорошо окатанной. Наблюдается сильный металлический блеск. На особо крупных обломках на сколах наблюдается штриховка или трещины, полосы более светлого цвета, чем цвет зерна.

**Ставролит.** Зерна различной степени окатанности – от угловатой до хорошо окатанной. Спайность редка, либо отсутствует. Присутствуют обломки разной размерности. Наблюдается сильный стеклянный блеск. Зерна просвечивают, имеют в основном желтоватую окраску.

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

**Турмалин.** Кристаллы с хорошо выраженной призматической формой и спайностью. На гранях спайности хорошо отчетлив стеклянный блеск. Помимо кристаллов присутствуют обломки различной размерности. Зерна просвечивают и имеют серовато-зеленый оттенок.

**Дистен.** В основном это крупные, таблитчатые или вытянутые кристаллы с отчетливой спайностью и сильным блеском. На поверхности кристаллов присутствуют царапины и штрихи. Кристаллы прозрачные, бесцветные с сероватым оттенком.

**Циркон** представлен прозрачными, светло-розовыми кристаллами и обломками гиацинтового, реже цирконового типа, со стеклянным блеском.

Сравнение минералогии хвостов обогащения с минералами россыпей Тамбовской области показывает их практическую унаследованность, что подтверждает раннее высказанную версию о многократном перемыве и унификации минерального состава в процессе формирования осадочного чехла [1].

#### **Литература**

1. Захарова Е.М. Атлас минералов россыпей. – М.: ГЕОС, 2006. – 125 с.
2. Золотарева Г.С. Типоморфизм и типохимизм минералов титан-циркониевых россыпей Воронежской антеклизы, как критерий реконструкции условий их формирования. Автореф. дис... к.г.-м.н. – Воронеж, 2009. – 23 с.
3. Ненахов В.М., Золотарева Г.С. Интегральная модель россыпеобразования на территории Воронежской антеклизы // Литология и полезные ископаемые. 2012. № 1. – С. 26-40.

## **ГЕОЛОГИЯ И ГЕОДИНАМИКА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ — ОТРАЖЕНИЕ В ЛАНДШАФТЕ И РАДИАЦИОННОМ ПОЛЕ**

**Ильяш Д.В.**

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Жабин А.В.*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

*zhabin01@gmail.com*

Неоднородности глубинного геологического строения, так или иначе, находят отражение не только в геофизических полях, но и в ландшафте через рельеф, который является порождением совокупных процессов внутренней и внешней геодинамики. Автору довелось участвовать в тематических исследованиях по изучению причин неоднородностей радиационного поля приповерхностных грунтовых массивов на ряде участков Воронежской области. Методика исследований сводилась к профильной съемке на заранее выбранных участках с разнообразной литологией, рельефом и геодинамическими процессами. На начальном этапе полевых исследований использовался радиометр-дозиметр РКС-107, который позволяет в трех режимах измерять интенсивность разных составляющих радиационного поля. Установлено, что площади развития песков характеризуются минимальными значениями радиоактивности на всех режимах, тяжелые суглинки наибольшими значениями, а легкие – промежуточными. Вследствие ярусного распределения названных

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

литологических разностей в ландшафте, соответственно и радиационное поле имеет зональный характер. С помощью этого прибора по максимальным значениям всех измеряемых параметров выделяются некоторые линейные зоны, совпадающие с эрозионными врезами на приречных склонах. Анализ их положения на геологических картах и ситуации на местности (активные экзогенные процессы) позволяет предположить, что эти врезы трассируют приповерхностные проницаемые зоны, опережающие глубинные разломы.

На следующем этапе полевых работ использовался радиометр радона РРА-01м, которым измерялась объемная активность в подпочвенном воздухе на ранее выявленных аномальных зонах. И на третьем этапе в качестве контроля ранее полученных данных применялся угольно-сорбционный «Комплекс мониторинга радона 1.0» для определения плотности потока радона с одновременной экспозицией до двух десятков накопительных камер.

Принято считать, что территории древних платформ в тектоническом отношении настолько пассивны, что геодинамический фактор при выборе площадок строительства даже особо опасных объектов не имеет особого значения. Так, например, обстояло дело с выбором площадки для Нововоронежской АЭС, которая оказалась всего в трех километрах от одного из крупнейших на Воронежском кристаллическом массиве (ВКМ) глубинных разломов, имеющего собственное название – «Графский». На геологической карте кристаллического фундамента у любых составителей можно увидеть большое количество разноранговых разломов. Но для целей инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий важнее знать, какие из них могут быть активными в современную эпоху. Сейсмический мониторинг показывает, что такие разломы на территории ВКМ имеются и с ними могут быть связаны разного рода опасные эколого-геологические процессы [2]. Существует ряд прямых и косвенных методов определения активности таких разломов: геофизические, геохимические, сверхточных повторных геодезических измерений, но их применение требует длительного времени и серьезных затрат. Радиационные методы в этом отношении более доступны и, вместе с тем, достаточно эффективны. Например, соотношение глинистых, пылеватых и песчаных фракций заметно влияет на фоновые вариации активности радона, но повышенная или «мерцающая» дегазация радона прямо указывает на наличие проницаемой зоны [1].

Ниже показаны результаты замеров объемной активности плотности потока радона по одному из профилей (около 2,5 км) через Графский разлом в районе Нововоронежской АЭС (рис. 1). Положение разлома уточнялось с помощью комплекса других геофизических методов. Распределение параметров радоновой активности по профилю показывает, что имеет место симметричное нарастание их значений по мере продвижения к осевой линии зоны разлома, где они достигают максимальных значений: для объемной активности  $9527 \text{ Бк/м}^3$ , а для плотности потока радона  $169 \text{ Бк/м}^2 \cdot \text{с}$ . Последний параметр нормируемый и его значение в осевой зоне вдвое выше предельно допустимого. То есть на данном участке данный разлом активный.

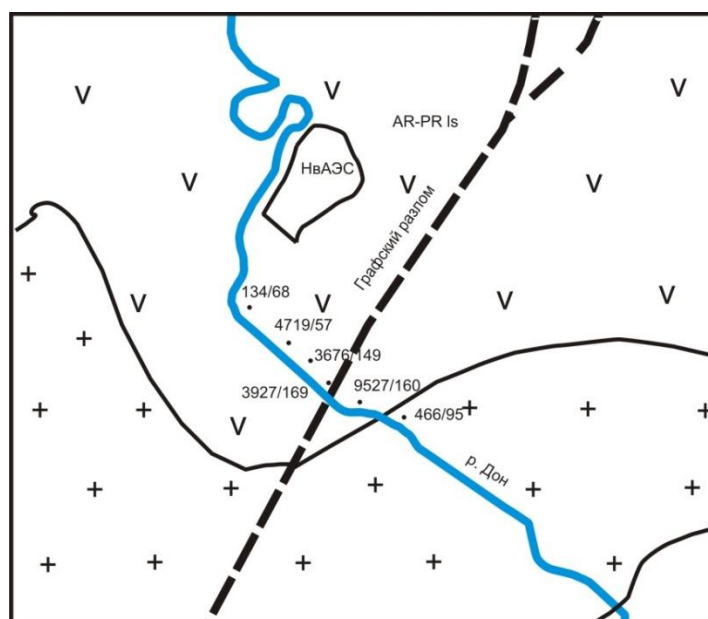


Рисунок 1 – Распределение значений объемной активности радона ( $\text{Бк}/\text{м}^3$  в числителе) и плотности потока радона ( $\text{Бк}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$  в знаменателе) по профилю через Графский глубинный разлом. Вынесено на врезку геологической карты (крестикам показаны гранитоиды усманского комплекса, галочками – вмещающие породы лосевской серии).

#### Литература

1. Ильяш В.В., Ильяш Д.В. Анализ причин неоднородностей и временных вариаций радонового поля в ландшафтах центрального Черноземья // Вестник Воронежского государственного университета. Серия Геология. 2018. № 4. – С. 85-89.
2. Левшенко В.Т., Григорян А.Г. Определение положения сейсмически активных разломов в платформенных регионах на основе комплексных профильных наблюдений // Физика Земли. 2018. №2. - С. 25-32.

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОМОРФИЗМА КВАРЦА С УГЛЕВОДОРОДНЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ ДОНБАССА И КАРПАТ

Крисак О.С.<sup>1</sup>

*Научный консультант к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

<sup>2</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*krisakoleg@gmail.com*

Кварц с углеводородными включениями встречается во многих регионах, кристаллы известны под местными названиями «мармарошские диаманты», «драгомиты», «оконный кварц» и др. Места их распространения или сопредельные с ними районы нефтегазоносные, а рядом авторов заключенные в кварцах включения (от метана до легких нефтей и антраксолитов) связываются с разгрузкой глубинных углеводородсодержащих флюидов [2].

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

Интерес представляет сравнительная характеристика типоморфизма кристаллов кварца с углеводородными включениями разных регионов, в частности Донецкого бассейна с наиболее детально изученными индивидами из района Украинских Карпат.

Кварц-карбонатные жилы с мармарошскими «диамантами» в Карпатах встречаются во всех литологических разностях мел-палеогенового возраста. «Диаманты» наблюдаются в парагенезисе с более поздним призматическим кварцем, кальцитом призматического {1011} и скаленоэдрического {2131} габитусов, а также ассоциирует с киноварью, реальгаром, антимонитом и битумами (антраксолитом и керитом) [4]. Формирование жил происходило из смешанных водно-углеводородных растворов; кальцит является самым ранним в последовательности кристаллизации, за этим последовали кварц и битум [7]. На основании анализа ранее проведенных работ [3, 5], а также собственных исследований в Донецком бассейне [6] мармарошские «диаманты» в основном встречаются в межпластовых жилах пластов известняков, реже в межпластовых жилах песчаников и аргиллитов ранне- среднекаменноугольного возраста. В жилах песчаников и аргиллитов «диаманты» относятся к наиболее поздним образованиям. В жилах пластов известняков кристаллы являются одними из наиболее поздних образований, которые нарастают на призматический {1010} серый кварц и призматический {1011} кальцит, ассоциируют с прозрачными и полупрозрачными кристаллами кальцита короткопризматического облика с преобладающим развитием граней ромбоэдров {0112}.

В Карпатах мармарошские «диаманты» обычно представлены изолированными, преимущественно двухголовыми, хорошо образованными индивидами, реже в виде сростков. В основном кристаллы по главной кристаллографической оси от 0,5-1 мм до 1,5-2 см. В кристаллах простыми формами являются: гексагональная призма {1010}, ромбоэдры {1011}, {0111}, а также слабо развитая тригональная дипирамида {1121}. Среди габитусных форм кристаллов выделено три типа: 1) призматический, с преобладающим развитием граней призмы; 2) ромбоэдрический, с преобладающим развитием граней ромбоэдров; 3) псевдокубический, с преобладающим развитием граней положительного ромбоэдра [1]. Среди ромбоэдрических кристаллов выделяются индивиды уплощенного облика. Кристаллы в основном водно-прозрачные, реже с неравномерной дымчатой окраской, приуроченной к индивидам скелетного роста. В пределах Донецкого бассейна мармарошские «диаманты» встречаются как в виде одиночных хорошо образованных двухголовых индивидов, так и в виде сростков. Размер кристаллов по главной кристалломорфологической оси изменяется в широких диапазонах – от 1-2 мм, до 5-6 см, реже более 9 см. В кристаллах простыми формами является гексагональная призма {1010} и ромбоэдры {1011}, {0111}. В основном встречаются кристаллы ромбоэдрического габитуса, подразделяющиеся в свою очередь на ряд уплощенных и искаженных обликов. Кристаллы призматического и псевдокубического габитусов встречаются крайне редко. Окраска кристаллов зависит от литологических разностей, к которым приурочены жилы. В жилах аргиллитов развиты водно-прозрачные кристаллы, в жилах известняков преобладают равномерно слабо дымчатые кристаллы, в жилах песчаников кристаллы «диамантов»,



### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

характеризующиеся в основном скелетным строением, имеют зональную насыщенную дымчатую окраску.

В кристаллах кварца Карпат форма первичных включений в основном соответствует отрицательному ромбоэдру или комбинации ромбоэдра и призмы. Большие включения, приуроченные к близповерхностным зонам кристаллов, имеют сложное строение, уплощенное граням ромбоэдров. Нередко в кристаллах развиты растресканные или «взорванные» включения, связанные с избыточным внутренним давлением, вызванным тектоническим подъемом вмещающих толщ [9]. Вторичные включения имеют форму отрицательных кристаллов, приуроченные к залеченным трещинам. В пределах Донецкого бассейна первичные включения в кристаллах кварца представлены крупными (до 5 см) полостями сложного строения, имеющими уплощенную форму. Поверхность уплощения при этом параллельна граням призмы и ромбоэдров. Также в кристаллах встречаются включения, представленные в виде отрицательных кристаллов. Вторичные включения встречаются реже. Они приурочены к сети тончайших волнисто-изгибающихся трещинок. Форма включений в основном неправильная, сильно уплощенная вдоль плоскости трещинок. По составу наиболее часто встречаются однофазные (жидкие), реже двухфазные (газово-жидкие) и трехфазные включения (газ-жидкость-твердые включения). Помимо флюидных включений в кристаллах нередко развиты твердые включения углеродистого состава типа антраксолитов.

По агрегатному состоянию включения в кристаллах кварца Карпат относятся к сложным гетерогенным системам, представленные углеводородами и сосуществующими водными растворами. Состав углеводородов в основном метановый, реже представленный смесью метана и этана, а также пропана, бутана и пентана. Также во включениях наблюдается несмешивающаяся фаза жидкой нефти, которая обволакивает газовый пузырек в водном растворе или представлена в виде отдельных капелек, пленок парафинов и асфальтов на внутренней поверхности вакуолей. В ультрафиолетовом свете газовая составляющая и жидкая нефть во включениях люминесцирует в голубых тонах. Нередко в кварце встречаются твердые включения антраксолитов, скопления которых придают кварцу черный цвет. Температура кристаллизации кварца (по данным гомогенизации включений) определяется интервалом  $\sim 110-230^{\circ}\text{C}$  и давлением 1,7-2,7 кбар [8]. В кристаллах «диамантов» Донбасса по имеющимся данным [4] первичные включения представлены метаном, иногда с примесью более тяжелых углеводородов и фазой (3-5 %) водного раствора NaCl. Значение pH метаново-водных растворов близок к 7,0. Температура кристаллизации кварца (по данным гомогенизации первичных включений) составляет  $\sim 140-160^{\circ}\text{C}$  и давления 0,3-0,4 кбар. В ультрафиолетовом свете флюидные включения не люминесцируют.

В Карпатах площадное распространение мармарошских «диамантов» ограничивается полосой, заключенной между Закарпатским и Петрошским глубинными разломами [4]. В пределах Донецкого бассейна «диаманты» также приурочены к зонам глубинных разломов. При этом их распространение совпадает с участками

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

повышенного содержания ртути в углях, распространения киноварь-диккитовой минерализации и обильным выделением метана в угленосные толщи [3].

Таким образом, на основании проведенной сравнительной характеристики устанавливается сходство условий локализации и типоморфизма кварца с углеводородными включениями Карпат и Донецкого бассейна, что может указывать на подобие условий их образования.

#### **Литература**

1. Возняк Д.К. Типоморфные особенности «мармарошских диамантов»: Типоморфизм кварца Украины / Д.К. Возняк, В.Н. Квасница, Ю.А. Галабурда. – Киев: Наукова думка. – 1974. – С. 79-82.
2. Галабурда Ю.А., Квасница В.Н. Генетическое и прикладное значение кристалломорфологии и включений кварца угленосных толщ Донбасса // Минералогическая кристаллография и ее применение в практике геолого-разведочных работ. - Киев, 1986. - С. 170-172.
3. Зациха Б.В. Кристаллогенезис и типоморфные особенности минералов ртутного и флюоритового оруденений Украины / Б.В. Зациха. – Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.
4. Зациха Б.В. Типоморфизм минералов полиметаллических и ртутных месторождений Закарпатья / Б.В. Зациха, В.Н. Квасница, С.А. Галий, О.И. Матковский. – Киев: Наукова думка, 1984. – С. 95-100.
5. Зинчук И.Н. Флюидный режим гидротермального минералообразования Центрального Донбасса / И.Н. Зинчук, В.А. Калюжный, А.С. Щирица. – Киев: Наукова думка, 1984. – 104 с.
6. Крисак О.С. Закономерности распространения гидротермального кварца Селезневского угленосного района Донбасса // Инновационные перспективы Донбасса. Материалы 4-й Международной научно-практической конференции. 2018. С. 34-39.
7. Jarmolowicz-Szulc K. Characteristic features of vein fillings in the Southeastern part of the Polish Carpathians (calcite, quartz, bitumens) // Przegląd Geologiczny. 2001. 49 (9). - Pp. 785-792.
8. Jarmolowicz-Szulc K., Dudok I. Migration of palaeofluids in the contact zone between the Dukla and Silesian units, Western Carpathians – Evidence from fluid inclusions and stable isotopes in quartz and calcite // Geological Quarterly. 2005. 49 (3). - Pp. 291-304.
9. Vityk M.O., Bodnar R.J., Dudok I.V. Fluid inclusions in "marmarosh diamonds": Evidence for tectonic history of the folded Carpathian mountains, Ukraine // Tectonophysics. 1996. 255 (1-2). - Pp. 163-174.

### **ОСОБЕННОСТИ ПЛОЩАДНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГАБИТУСНЫХ ФОРМ КАЛЬЦИТА В СЕЛЕЗНЕВСКОЙ СИНКЛИНАЛИ ДОНБАССА**

Крисак О.С.

Донецкий национальный технический университет, Донецк

*krisakoleg@gmail.com*

Цель настоящей работы заключалась в проведении кристалломорфологических и типоморфных исследований кальцита с последующим выделением схемы последовательности смены габитусных форм кристаллов и установления закономерностей их площадного распространения в пределах Селезневской синклинали Донбасса.

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

В Селезневской синклинали кальцит в жилах пластов известняка имеет повсеместное распространение. Он заполняет межпластовые трещины и формирует друзовые текстуры в продольных и поперечных жильных телах.

На основании детального изучения кальцита из жильных тел пластов известняка было выделено четыре основных типа обликов кристаллов (рис. 1).

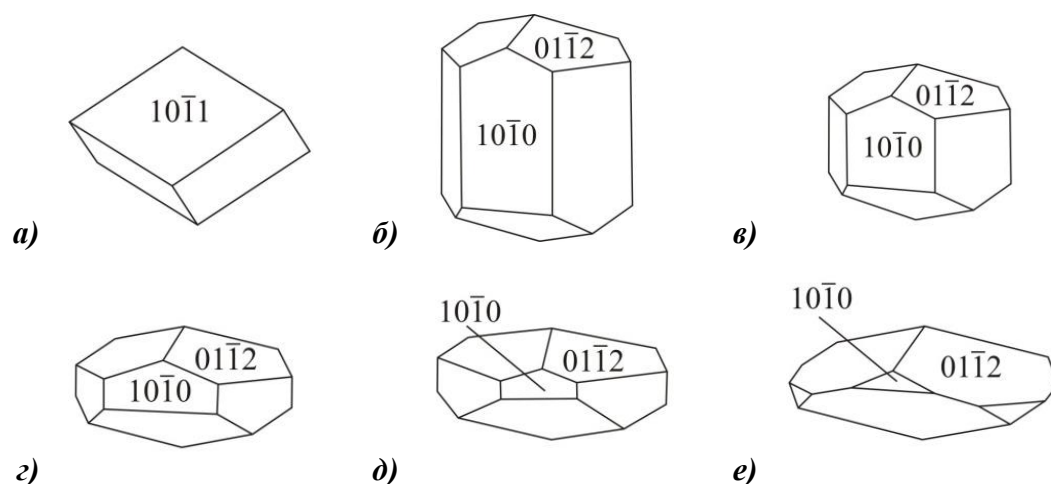


Рисунок 1 – Облик кристаллов кальцита Селезневской синклинали:

а) ромбоэдрический; б) удлиненно-призматический; в) призматический; г-д) короткопризматический; е) уплощенно-призматический

Кальцит ромбоэдрического габитуса является наиболее распространенной формой в межпластовых плитообразных жилах. В кристаллах единственной габитусной формой является ромбоэдр  $\{1011\}$  (рис. 1а). В жилах кальцит молочно-белого или серого цвета заполняет жильное пространство и ассоциирует с кристаллами серого кварца.

Кальцит призматического габитуса был установлен только в сводовой части брахиантиклинальной складки второго порядка в северной части Селезневской синклинали. Кристаллы кальцита равномерно нарастают на межпластовые полости. В кристаллах преобладающим развитием являются грани призмы  $\{1010\}$ , грани ромбоэдров  $\{0112\}$  при этом имеют подчиненное значение (рис. 1 б). Реже в кристаллах устанавливается практически равномерное развитие граней призмы и ромбоэдров (рис. 1 в).

Кальцит темно-коричневого и черного цвета за счет тонкой вкрапленности органических соединений.

Кристаллы кальцита короткопризматического облика с преобладающим развитием граней ромбоэдров  $\{0112\}$  и менее развитыми гранями призмы  $\{1010\}$  (рис. 1 г) также широко развиты в сводовой части брахиантиклинальной складки второго типа в пределах северного крыла Селезневской синклинали. Кальцит выполняет остаточные полости в межпластовых жилах. Кристаллы свободного роста нарастают на серый кальцит ромбоэдрического габитуса, реже на кристаллы дымчатого кварца типа «диамантов Донбасса». В кристаллах наблюдается хаотически

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

расположенная вкрапленность таблитчатых кристаллов марказита размером менее 0,5 мм. Размер отдельных кристаллов кальцита в полостях от 7 мм до 2,5 см.

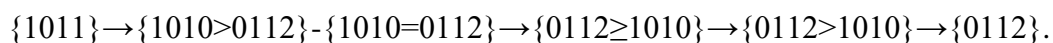
Кристаллы кальцита подобного типа также установлены в сводовой части брахиантиклинальной складки второго типа в пределах центральной части Селезневской синклинали. Кальцит приурочен к остаточным полостям продольных жил. Кристаллы кальцита нарастают на флюорит или на зальбанд трещин. В центральной части кристаллов присутствуют игольчатые кристаллы гетита длиной от 0,01-0,5 мм до 5 мм. Под гранями ромбоэдров на последних стадиях кристаллизации кальцита крайне редко наблюдаются игольчатые кристаллы марказита. Размер кристаллов кальцита в полостях от 1-2 мм до 1 см.

Кристаллы кальцита короткопризматического облика с существенно преобладающим развитием граней ромбоэдров  $\{0112\}$  и слабым развитием граней призмы  $\{1010\}$  (рис. 1 д) имеют широкое распространение в области пологих крыльев складок второго типа в центральной части Селезневской синклинали. Кристаллы приурочены к остаточным полостям в межпластовых жилах. Кальцит нарастает на кристаллы серого непрозрачного кальцита ромбоэдрического габитуса, реже на кристаллы дымчатого кварца и горного хрусталя типа «диамантов Донбасса». В центральной части кристаллов кальцита встречаются игольчатые кристаллы миллерита длиной до 2 мм. На последних стадиях формирования кальцита встречаются кубические кристаллы пирита размером до 0,5 мм. Размеры кристаллов кальцита в жильных полостях варьируют в широких диапазонах – от 1-2 мм до 3-4 см, реже до 6 см.

Кальцит уплощенно-ромбоэдрического облика наиболее развит в сводовой части брахиантиклинальных складок второго порядка, осложненных чешуйчатыми надвигами в краевых частях Селезневской синклинали. Кальцит приурочен крупным полостям межпластовых жил, нарастает на кристаллы дымчатого кварца типа «диамантов Донбасса». Кристаллы кальцита с преобладающим развитием граней ромбоэдров  $\{0112\}$ , грани призмы  $\{1010\}$  представлены в виде узких полосок, а в большинстве случаев и вовсе отсутствуют. В кристаллах наблюдается присыпка кубических кристаллов пирита. Размер кристаллов кальцита изменяется от 5 мм до 10 см.

Кристаллы кальцита уплощенно-ромбоэдрического облика с совершенно отсутствующими гранями призмы  $\{1010\}$  широко развиты в сводовых частях брахиантиклинальных складок второго порядка в центральной части Селезневской синклинали. Кристаллы приурочены к поперечным жилам. В трещинах кальцит образует параллельно-шестоватые сростки длиной от 1-2 см до 10 см. В кристаллах встречаются глинистые включения черного и темно-коричневого цвета. Также в кальците наблюдаются кубические кристаллы пирита размером менее 0,5 мм.

При изучении кристалломорфологических особенностей была выделена схема последовательности смены габитусных форм кристаллов кальцита:



Выделенная схема последовательности смены габитусных форм кристаллов кальцита согласуется с ранее установленной схемой для территории Центрального Донбасса [1]. Максимальное развитие габитусных форм кристаллов кальцита приурочено к сводовым частям брахиантиклиналей второго порядка в пределах краевых частей Селезневской синклинали. Именно на этих участках наблюдается наибольшая дислоцированность пород, а также максимальное развитие кристаллов кварца с углеводородными включениями.

**Литература**

1. Зациха Б.В. Кристаллогенезис и типоморфные особенности минералов ртутного и флюоритового оруденений Украины / Б.В. Зациха. – Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.

**МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЗОЛОТОРУДНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ РУЧ.  
ОМОКЧЕН НА УЧАСТКЕ НИЖНИЙ МОКСИН ЧОГАРСКОЙ ПЛОЩАДИ  
(ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)**

Логинов Е.С., Терещенко В.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*egor.loginov.97@gmail.com*

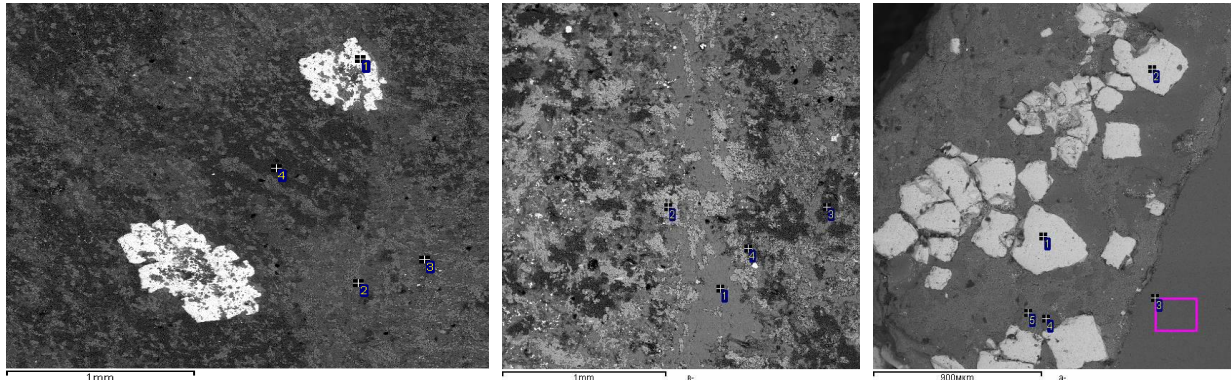
В ходе проводимых НПГФ «РЕГИС» поисково-оценочных работ на Чогарской площади (в Тугуро-Чумиканском районе Хабаровского края), входящей в состав Чогаро-Удыхинской золоторудно-россыпной минерагенической зоны на юго-западе часть Чогарского блока, установлена связь рудопроявлений золота на руч. Омокчен (участок Нижний Моксин) с метасоматически измененными породами архейского древнеджугджурского магматического комплекса. Породы испытали значительные наложенные преобразования (при полевом картировании они условно определяются термином «диафториты»).

Уточнение минерального состава пород выполнены с применением электронно-зондового микроанализа, выполненного с применением растрового электронного микроскопа VEGA II LMU (фирмы Tescan) с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 450/XT, и качественного рентгенофазового анализа на дифрактометре рентгеновские ARL X'TRA. Исследования проведены на базе ЦКП «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» ЮФУ.

«Диафториты» представляют собой зеленовато-серые пятнистые мелкокристаллические породы с сульфидной вкрапленностью, ведущими минералами которых являются кварц и карбонаты (рис. 1а, б). По результатам рентгенофазового анализа в них устанавливается присутствие кварца, кальцита, эпидота и хлорита, близкого к клинохлору. Результаты сопоставления с карточками базы PDF-2 приведены на рис. 2. Кальцит характеризуется примесями железа и магния (до 1 вес. %). Порода пронизана прожилками кальцита с низким содержанием элементов-примесей (рис. 1б). Сульфиды рассеяны в основной ткани породы и вдоль микротрещин, наследуемых кальцитом поздней генерации. Сульфиды представлены преимущественно пиритом (в

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

форме сростков кристаллов размером до 1 мм в изученных аншлифах), в межзерновых пространствах которого присутствуют халькопирит, сфалерит и галенит.



**а)** структурно-текстурные особенности «диафторита». Минералы: 1-пирит, 2, 3- карбонаты, 4- кварц.

**б)** состав «диафторита»: 1 - кальцит, 2 - эпидот, 3 - кварц, 4 – пирит.

**в)** «окварцованная порода»: 1, 2 - пирит, 3, 4 - кварц, 5 - калиевая слюда (серицит).

Рисунок 1

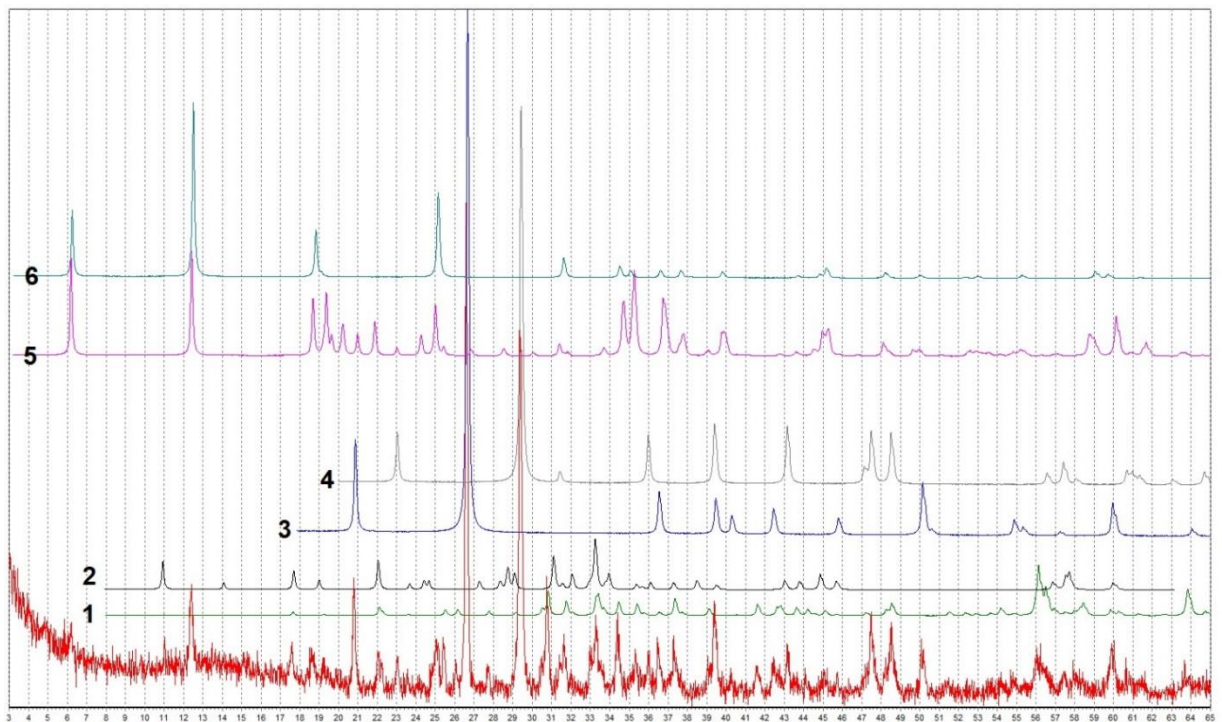


Рисунок 2 – Результаты рентгенофазового анализа «диафторита»; приведены дифрактограммы минералов:

1 - эпидот (PDF 45-1466); 2 - цоизит (PDF 13-0562), 3 - кварц (PDF 46-1045); 4 - кальцит (PDF 05-0586), 5 - клинохлор (PDF 80-1119), 6 - клинохлор-Fe (PDF 29-0701).

Еще одним широко распространенным метасоматическим процессом является «окварцевание». Минералогические исследования показывают, что такие образования имеют преимущественно пирит-мусковит-кварцевый состав и пронизаны прожилками кварца (рис. 1в), также содержащими сульфиды. Мусковит мелкочешуйчатый,

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

характеризуется пониженным содержанием калия при относительно высоком содержании алюминия, что сближает его с серицитом. Сульфиды – пирит и халькопирит. Вокруг сульфидов наблюдается развитие микрокристаллического вторичного гипса.

Полученные данные позволяют уточнить состав метасоматических пород участка.

## **ОСОБЕННОСТИ ГИПЕРГЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОРОД КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛДАНСКОГО ТИПА**

Лысенко А.Д.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Золотарева Г.С.*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

*Ad.lysenko@yandex.ru*

В настоящее время отмечается возрастающее практическое значение месторождений золота в корах выветривания, что обуславливает целесообразность направленности геологоразведочных работ на поиски и оценку оруденения данного типа.

В предлагаемой работе приводятся предварительные результаты изучения особенностей гипергенного преобразования пород в коре выветривания на одном из золоторудных месторождений Алдана.

Изученный участок, находится на юго-востоке Сибирской платформы (Алданский щит), в двадцати километрах западнее поселка Куранах. Золоторудная минерализация приурочена к стратиграфическому контакту венд–кембрийских и нижнеюрских отложений и локализуется преимущественно в песчаниках нижней юры.

Руды представляют собой неотсортированную горную массу, состоящую из обломков кварц-калишпатовых, пирит-карбонат-кварц-калишпатовых метасоматитов и вмещающих пород, смешанных с песчано-глинистым материалом. Золотосодержащие образования по своему составу подразделяются на 4 группы: плотные кварцевые и кварц-калишпатовые метасоматиты, оруденелые (калишпатизированные, лимонитизированные) юрские песчаники, лимонитизированные калишпат-карбонатные породы, рыхлые делювиальные образования. Среди этих групп выделяют неокисленные (первичные) и окисленные (рыхлые) разновидности.

Существуют следующие типы профилей коры выветривания:

- полного профиля, включающие в себя 4 минерально – геохимические зоны,
- сокращенный – с отсутствующими одной или двумя промежуточными зонами,
- неполного, где отсутствует одна, две или три верхних зоны.

Изученная кора выветривания отнесена к неполному типу профиля и является корой незрелой стадии.

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

Породы коры выветривания изучались методом идентификации значений межплоскостных расстояний и интенсивностей дифракционных рефлексов для установки их типа и генезиса (всего 6 проб). С помощью морфологии и рентгеновских данных глины, можно узнать ее минеральный состав и уже исходя из этого, можно судить о генезисе образования глин. Для аналитических исследований использовалась фракция менее 1 микрона в ориентированных препаратах на дифрактометре ARLX'TRA.

По всему профилю отмечается хлорит от 15 до 80%, слюда от 10 до 40%, кальцит от 30 до 60% и кварц от 15 до 30%, причем количество хлорита (вермикулита) и кварца закономерно снижается вниз по разрезу и одновременно увеличивается количество кальцита и слюды (мусковит). Интереснее всего показали себя результаты пятой и шестой пробы: 5 проба – хлорит или вермикулит 15%, слюда (мусковит) 10%, кальцит 60%, кварц (15%). В коре выветривания кварц устойчив. Учитывая, что это место контакта коры выветривания и карбонатных пород, тут появляется хлорит или вермикулит, что говорит о возможности преобразования монтмориллонита в хлорит или вермикулит (рис. 1).

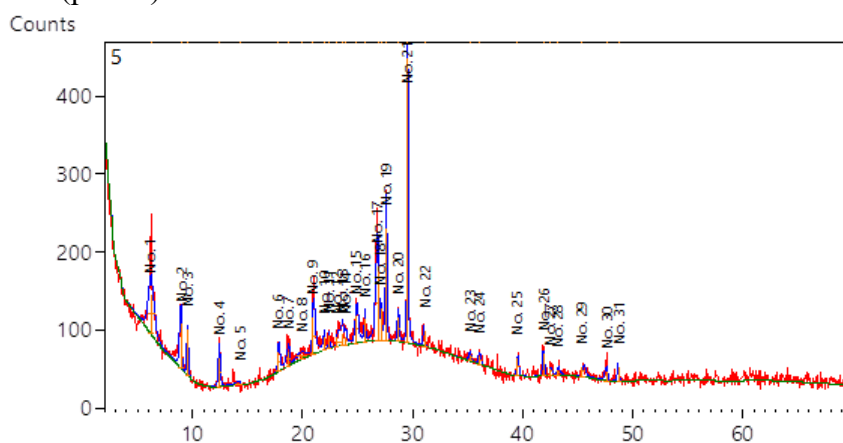


Рисунок 1 – Дифракционная картина 5 образца

Материнская порода, подвергавшаяся выветриванию, состоит из кальцита с незначительными количествами кварца и доломита (рис. 2).

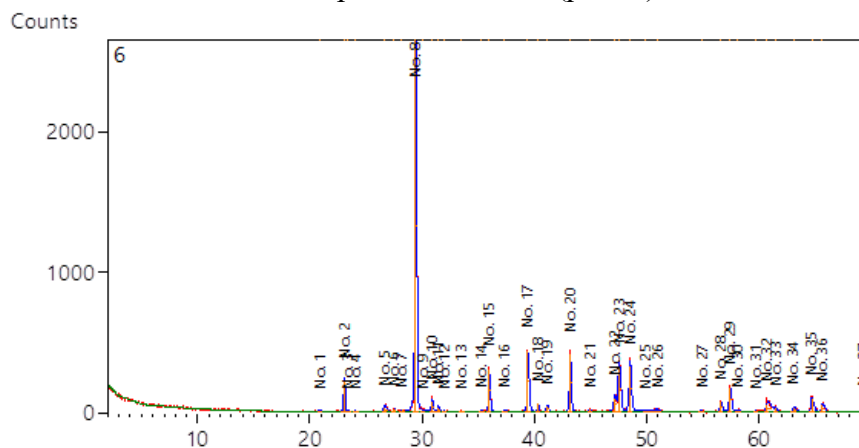


Рисунок 2 – Дифракционная картина 6 образца



### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

В результате исследований было определено, что снизу-вверх по скважине наблюдается увеличение количества вермикулита. Это позволяет предположить, что данная кора выветривания является корой вермикулитового типа.

Если сравнивать представленную кору выветривания позднеархейских зеленокаменных поясов юго-восточной части Сибирской платформы, Алданского щита с золотоносными корами выветривания западной Африки, то можно сказать об их больших перспективах и высоким золоторудном потенциале. Кора выветривания Алданского щита юго-восточной части Сибирской платформы, развивается по породам, относимым к золото-кварц-сульфидной формации.

Изученная кора выветривания сравнима с существующими в мире месторождениями, такими «Леро-Карта» в Гвинее (принадлежащем компании «Guinor Gold Corp») с запасами в 109 т и содержанием золота порядка 1,6 г/т. В России сходным геологическим строением характеризуются месторождения «Олимпиадное», «Куранах», «Воронцовское». Такого типа объекты характеризуются значительными запасами, преобладанием мелкого или тонкодисперсного золота и низким его содержанием (1-2 г/т).

#### **ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО БОРТА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ» (ПО МАТЕРИАЛАМ ПРАКТИКИ В АО «СНПС-АКТОБЕМУНАЙГАЗ»)**

Мадемиханова Г.Д.

Казахский национальный исследовательский технический университет  
им. К.И. Сатпаева (Satbayev University), г. Алматы  
*gulzhan\_71198@mail.ru*

Целью научной статьи является изложение результатов изучения геологической истории формирования подсолевых отложений восточного борта Прикаспийской впадины и геодинамических обстановок, при которых происходило образование нефтегазоносных комплексов в данном районе. Актуальность исследований связана с определением дальнейших перспектив нефтегазоносности подсолевых отложений восточного борта Прикаспийской синеклизы. Основная задача – реконструировать геодинамические условия, при которых происходило накопление и формирование нефтегазоносных комплексов и подсолевых отложений в целом в восточной бортовой зоне Прикаспийской впадины.

Прикаспийская впадина является одной из важнейших нефтегазоносных провинций мира с уникальным геологическим строением и богатейшим нефтегазоносным потенциалом. Доказанный вертикальный диапазон нефтегазоносности охватывает отложения от среднего девона до неогена включительно. Основная доля разведанных запасов и прогнозных ресурсов углеводородного сырья связана с позднепалеозойским (докунгурским) комплексом и,

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

главным образом, с карбонатными породами девонского и каменноугольного возраста. Природные резервуары характеризуются не только специфическим площадным развитием, сложными сочетаниями типов коллекторов и емкостно-фильтрационных параметров, но и дифференцированными особенностями нефтегазоносности в пределах локальных ловушек и в крупных зонах развития карбонатных комплексов.

В Прикаспийской впадине выделяют подсолевые и надсолевые комплексы. В подсолевом комплексе выделяют карбонатные толщи КТ-I и КТ-II. Также в последнее время выделяют КТЗ. В восточном борту Прикаспийской впадины открыты крупные подсолевые месторождения, такие как Жанажол, Кенкияк, Алибекмола, Урихтау и надсолевые Кенкияк, Акжар и другие. По горизонту П<sub>3</sub>, приуроченному к низам осадочной толщи, наблюдается общая моноклираль с погружением подсолевого ложа в сторону центральной части Прикаспийской впадины. Моноклираль разделяется на четыре ступени в зависимости от глубины залегания: Жанажольскую (5,5-5,0 км), Кенкиякскую (6,0-6,5 км), Коздысайскую (6,5-7 км) и Шубаркудукскую (7,0-7,5 км). Ширина этих ступеней колеблется от 10-15 км до 50 км. Региональные ступени в свою очередь осложнены брахиантиклинальными поднятиями и мульдами, простирающимися преимущественно параллельно бортовой зоне. Одной из таких ступеней является Жанажольская, которая характеризуется развитием мощных карбонатных массивов пород.

Пространственное размещение карбонатных платформ в Прикаспийской впадине определяется различной продолжительностью этапов седиментации и блоковой структурой фундамента. Например, восточной и юго-восточной части Прикаспийской впадины за счет влияния геодинамических факторов сближения Урала и Северо-Устюртского блока с краем Восточно-Европейской плиты, области карбонатонакопления резко сократились, и образовалась узкая полоса карбонатных платформ – Темирская, Жанажолская и Южно-Эмбинская. Процессы карбонатонакопления подавлялись привнесом большого количества терригенного материала с прилегающей суши [1].

#### **Литература**

1. Абилхасимов Х.Б. Особенности формирования природных резервуаров палеозойских отложений Прикаспийской впадины и оценка перспектив их нефтегазоносности. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 244 с.

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБОГАЩЕНИЯ «УПОРНЫХ» РУД (ПО МАТЕРИАЛАМ ПРАКТИКИ В ООО «СЛ ЗОЛОТО»)**

Назарова А.Р.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Ненахов В.М.*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

*nazarova\_nastya@list.ru*

При поисково-разведочных работах, на стадии предварительной разведки, важнейшим моментом является обоснованность ТЭО кондиций, главным показателем

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

которого является извлекаемость полезного компонента. На выбор технологии существенное влияние имеют представления о минеральной форме и размерности рудных компонентов (в данном случае, прежде всего золота).

Производственная практика проходила на крупнейшем золоторудном объекте, который относится к золотосульфидной высокоуглеродистой формации. Месторождение находится в центральной части Ленского золоторудного района (ЛЗР), в пределах Иркутской области (р-н г. Бодайбо). На производственной практике автор познакомился с полным циклом геологоразведочных работ на месторождении, начиная от работ с фондовыми материалами и поисками по вторичным ореолам рассеяния, заканчивая документацией керн разведочных и гидрогеологических скважин, а также каркасным моделированием в ГГИС «Micromine».

Ряд задач, успешно выполненных в ходе практики, включал в себя: внесение недостающих скважин, канав, результатов анализов предшественников в базу данных и ГИС-проектов; отбор контрольных литогеохимических проб; экспресс-аналитику литогеохимических проб с использованием портативного XRF-анализатора Niton XL5, с обработкой результатов анализов, включая образцы QA/QC; документацию керн разведочных и гидрогеологических скважин в электронном виде (с применением ПО Geosearch); оценку прогнозных ресурсов россыпного золота по ретроспективным данным в ГГИС «Micromine».

Золоторудное месторождение находится в периферийной части главного Аkitканского складчатого пояса и представлено верхнепротерозойскими морскими песчаниками, высокоуглеродистыми сланцами и филлитами, метаморфизованными в зеленосланцевой фации. Повышенная углеродистость, по-видимому, связана с палео-апвеллинговыми фациями осадконакопления. Пластовое рудное тело с рассеянной пиритовой минерализацией расположено в осевой зоне наклоненной антиклинальной складки. Рудные тела не характерны и обычно выделяются исключительно на основании опробования.

Наиболее богатые высококачественные руды располагаются в пиритизированных пластах черных сланцев, особенно в местах их пересечения с осевой зоной складки, где они образуют две протяженные цилиндрические зоны, так называемые рудные столбы, расположенные вдоль плавно погруженного гребня антиклинали. Выступающая ее часть, протяженностью более 3 км, простирается с востока на запад и затем погружается в направлении приблизительно  $10^\circ$  к северо-западу. Осевая плоскость и рудное тело, вскрытое до глубины 400 м, наклонены на  $15^\circ$  к северу.

Исследование автором образцов из скважин, вскрывающих данное рудное тело, позволило изучить структуру и состав золотосульфидной минерализации и кварцевых прожилков верхнепротерозойских отложений. Выделяются следующие типы сульфидной минерализации: конседиментационная вкрапленная, регенерированная послонная и регенерированная секущая (рис. 1).



Рисунок 1 – Послойный, вкрапленный и секущий типы руды

На примере образцов были предварительно изучены технологические особенности руд. Поскольку изучаемые руды относятся к «упорным», особое внимание уделялось сульфидам, в которых сосредоточен основной балансовый потенциал золота в месторождении данного класса. На долю самородного – приходится не более 10% баланса этого металла, на сульфидное – примерно 70% и на золото в сростках с силикатами около 20%. Количество золота, связанного с углеродом, оценить достоверно не представляется возможным. При цианировании в раствор переходит золото, доступное для контакта с цианидами [1]. Однако, при механическом измельчении достичь необходимого диспергирования (<50 микрон) практически невозможно. В этой связи существуют проблемы извлечения золота: первая – это тонко- и наноразмерное золото в сульфидах и силикатных минералах, и вторая – повышенная углеродистость. При извлечении золота отрицательным фактором является повышенная углеродистость руды, что сказывается при тонком измельчении, так как при этом происходит активизация углерода и сорбция им золота при цианировании. Это существенно объясняет определенную «упорность» извлечения драгметаллов. То есть, при цианировании, с одной стороны, необходима вскрытость золота в сульфидных частицах, а с другой стороны, измельчение снижает выход товарного продукта за счет активизации углерода и повышения его сорбционных свойств.

Таким образом, проведенные исследования, свидетельствуют о необходимости разработки новых инновационных методов извлечения драгметаллов, с использованием способов супер-измельчения и альтернативных цианированию методов перевода золота в раствор. Актуальность таких направлений связана с современными требованиями по

безотходному производству действующих ГОКов, снижению экологической нагрузки на окружающую среду в процессе их деятельности, а также по импорт замещению.

**Литература**

1. Матвиенко В.Н., Ненахов В.М., Калашников Ю.Д., Левин В.Л. Роль природных кластеров благородных металлов как источника рудного вещества при формировании месторождений // Вестник Воронежского государственного университета. – Сер. Геология. – 2018. № 3. – С. 36-49.

**ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
ЖЕЛЕЗНЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ СРЕДНИЙ ХАРАНГОН (РЕСПУБЛИКА  
ТАДЖИКИСТАН)**

Нарзикулов Ш.Х.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Грановская Н.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*sh.narzikulov@mail.ru*

Объектом исследований является железорудное месторождение Средний Харангон, которое находится в 26 км к северо-востоку от г. Душанбе. Работа базировалась на материалах производственной практики в Главном управлении геологии при правительстве Республики Таджикистана, в УП «Геологическая поисково-съёмочная экспедиция». На практике мне была предоставлена возможность ознакомиться с фондовым материалом по данному месторождению и провести собственные полевые геологические исследования.

Месторождение Средний Харангон было открыто еще в середине XX века, но не осваивалось, так как магнетитовые руды не представляли интереса для производства железа, вследствие их небольших запасов. Начиная с 1995 г. здесь возобновляются геологоразведочные работы на железные руды, с определением перспектив их использования как сырья для цементной промышленности.

Цементная промышленность принадлежит к числу ведущих отраслей народного хозяйства, развитию которой уделяется особое внимание в Республике Таджикистан. Задачей геологических служб является обеспечение цементной промышленности качественным и дешевым сырьем.

Так, на ОАО «Таджикцемент» для производства клинкера применяется, наряду с местными видами сырья – известняком и глинистыми материалами, привозное сырье – железные (пиритовые) огарки, которые до сих пор доставлялись из Республики Казахстан. В настоящее время отсутствие огарков часто становится причиной остановки производства клинкера, кроме того, применение привозных огарков значительно удорожает себестоимость получаемого цемента. В возникшей ситуации возникает необходимость провести поиск местных видов сырья для замены привозных огарков, что и является целью данной работы.

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

Одним из перспективных железорудных объектов для решения данной проблемы является месторождение Средний Харангон. Оно приурочено к экзоконтакту среднекаменноугольных плагиогранитов ходжамафрачского комплекса с вулканитами каратагской свиты ( $C_{1-2kr}$ ). Скарново-магнетитовые рудные тела представлены пластообразными крутопадающими залежами, мощностью от 1 до 12 м, протяженностью до 160 м. Среднее содержание  $Fe_2O_3+FeO$  по месторождению составляет 63,14 %. Руда, массивная и вкрапленная, представлена магнетитом. Минеральный состав руд железосодержащего сырья месторождения Средний Харангон определялся по 4-м отобраным пробам и изучен с применением минералогического анализа. Особенное внимание при этом было уделено минералам железа, определению их количества, взаимоотношению их с другими минералами.

Руды месторождения относятся к магнетитовому магнезиально-известковисто-скарновому типу. Основным рудным минералом является средне-крупнокристаллический магнетит –  $Fe_3O_4$  (64.22%). Сложенные им массивные руды обладают среднезернистой структурой, с кристаллами октаэдрической и изометрической формы. Отдельные кристаллы магнетита достигают 6-8 мм. Сплошные зерна и вкрапленники магнетита легко отличаются от нерудных минералов, цвет породы темный до черного, черта черная, блеск металлический, твердость 5.5-6, плотность 5-5.2 г/см<sup>3</sup>. Кроме магнетита остальная часть руды сложена серпентином – 15-20%, кальцитом – 5-10%, эпидотом – до 5% и амфиболом – 2%. В зонах разрывных нарушений в рудах отмечается пирит, ярозит, самородная сера, гипс, иногда, халькопирит.

Химический состав железосодержащего сырья произведен в УП «Лаборатория Маркази» ГУГ при Правительстве РТ и лаборатории ОАО «Таджикцемент» по методике полного силикатного анализа для цементной промышленности. Этот вид анализа имеет решающее значение для оценки качества пород и корректирующих добавок, используемых в цементном производстве. Химическому анализу были подвергнуты 55-бороздовых и 39-керновых проб в общем количестве 94 проб (табл. 1).

Таблица 1 - Химический состав железных руд месторождения Средний Харангон

Компоненты	Среднее содержание, %	
	УП «ЛМ»	ОАО «Таджикцемент»
SiO <sub>2</sub>	11.52	16.2
TiO <sub>2</sub>	0.18	0.21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.8	3.4
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+FeO</b>	<b>63.91</b>	<b>65.6</b>
MgO	5.98	6.2
CaO	0.21	1.9
Na <sub>2</sub> O	0.79	0.17
SO <sub>3</sub>	0.41	0.27

Для получения качественного портландцемента, несмотря на небольшой расход клинкера, пиритные огарки являются необходимым компонентом. Они обычно являются отходами производства серы из серного колчедана. Требования к этим

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

колчеданным огаркам регламентируется ТУ-6-08-239-72, при этом, содержание железа должно быть не менее 62%. По данному показателю магнетитовые руды исследуемого месторождения не только не уступают, но и превосходят по качеству традиционные пиритные огарки. В связи с этим норма расхода природного магнетитового сырья меньше, чем при использовании огарков. Так, если на 1 т клинкера обычного цемента расходуется 39,5 кг, а для сульфатостойкого клинкера – 50 кг огарков, то при использовании сырья железорудный объектов басс. р. Харангон, норма расхода железосодержащего компонента соответственно составит для обычного клинкера – 32,8 кг, для сульфатостойкого клинкера – 41,5 кг.

Проведенные технологические испытания показали пригодность железных руд месторождения Средний Харангон для производства портландцемента марки «400» в качестве корректирующей добавки в шихту. Это позволит заменить импортные пиритные огарки на местное сырье, а также снизить удельный расход железосодержащего компонента в составе сырьевой смеси для получения клинкера, и тем самым повысить рентабельность производства.

## **ТИТАН-ЦИРКОНИЕВЫЕ МИНЕРАЛЫ В ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДАХ**

### **ООО «ФОРМАТЕРИАЛЫ» (г. ВОРОНЕЖ)**

Ниндорера Ж.-К.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Жабин А.В.*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

*zhabin01@gmail.com*

В настоящее время промышленность России испытывает острую нужду в титан-циркониевом сырье. Титан и цирконий относятся к стратегическим материалам, широко используемым в современных технологиях авиационной, космической и атомной отраслях промышленности, некоторое его количество находит применение в медицине.

Наиболее привлекательные, с точки зрения рентабельности, россыпные месторождения, остались за пределами России. В то же время, запасов руд в них при современных объемах добычи осталось на несколько лет. Хотя наша страна и располагает крупнейшими запасами титанциркониевого сырья (месторождения Камбулат, Бешпагир, Центральное, Кирсановское), однако многие россыпные руды относятся к труднообогатимым, что привело к недостаточно активному их освоению.

Ежегодно для нужд строительной отрасли добываются сотни миллионов тонн песка, относящегося к общераспространенным полезным ископаемым. Изучение этого материала показало, что он более чем на 90% состоит из кварца, полевых шпатов и слюды. В то же время, в нем практически всегда содержатся незначительные количества очень ценных компонентов. Это ильменит, рутил, циркон, монацит, хромит, касситерит, золото, платиноиды и другие. Содержание полезных компонентов в

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

количествах до 1% (кроме драгоценных металлов) считается фоновым и как предмет специальной добычи с экономической точки зрения интереса не представляет [1]. Однако, при попутном извлечении в процессе переработки песков в больших объемах (минимум от 1000 м<sup>3</sup> в сутки), упомянутые выше компоненты могут составить от сотен килограммов до первых тонн, что становится экономически выгодным предприятием.

Изучение минерального состава тяжелой фракции перерабатываемых песков ООО «Формматериалы» показало, что в ежесуточных отходах содержится около 20 тонн тяжелого концентрата, содержащего порядка 12 тонн ильменита, 5 тонн рутила, 2 тонн циркона. Стоимость (цены международных бирж) на настоящий момент составляет 300 долларов за тонну ильменитового концентрата, рутилового – 3000 долларов за тонну и циркониевого – около 3000 долларов за тонну. Таким образом, суточная стоимость тяжелого концентрата, только по ильмениту, рутилу и циркону, не считая других компонентов, составит более 20000 долларов.

Как показали технологические испытания по извлечению полезных компонентов из титанциркониевых черновых концентратов, содержания драгоценных металлов в них достаточно устойчивы и находятся на уровне 50-100 мг/т. Иногда количество этих металлов достигает 1 г/т. Несмотря на достаточно привлекательные расчетные данные, главной проблемой является извлекаемость всех полезных компонентов. Максимальной извлекаемости можно достичь, используя современные технологические схемы, не нарушая основного процесса переработки песка. Для оптимизации подобных схем необходимо исходить из особенностей конкретных объектов (литологии и минералогии песков, их гранулярного состава и т.п.). Все это требует дополнительных научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок [2]. Существующие технологии переработки россыпных месторождений ориентируются на достаточно высокие (от 5%) содержания минералов тяжелой фракции и с их размерностью зерен больше 0,1м в рудных песках. Залежи с такими содержаниями рассматриваются как россыпные месторождения, целесообразность освоения которых диктуется экономическими соображениями.

Освоение новых месторождений предполагает трудоемкие поисковые и разведочные работы, подсчет и постановку запасов на баланс, что растягивается на годы, иногда на десятилетия. Переработка песков, относящихся к общераспространенным полезным ископаемым, производится по упрощенной схеме, при этом они не изучаются на предмет содержания попутных полезных компонентов. При больших объемах переработки песков теряется ценнейшее сырье, стоимость которого в разы больше стоимости основного полезного ископаемого.

Основная проблема заключается в том, что многие собственники перерабатывающих песок предприятий не решаются переходить на новые технологические схемы по извлечению сопутствующих основному сырью ценных полезных компонентов. Тем не менее, постепенно приходит понимание, что внедрение современных технологий, появившихся в последнее время, способствует приращению ресурсного потенциала стратегического сырья, снижению экологической нагрузки на



окружающую среду и, в конечном итоге, получению дополнительной прибыли предприятиями.

**Литература**

1. Михальченко М.Г., Беспалов В.Д., Гуревич В.Г. Фракционирование и обогащение строительных песков. - М.: Госстройиздат, 1963. – 87 с.
2. Солоденко А.Б., Евдокимов С.И., Казимиров М.П. Обогащение россыпей золота. - Владикавказ: ООО НПКП Мавр, 2001. – 368 с.

**МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАЗАЛЬНОЙ ЧАСТИ  
НИЖНЕГО РИФЕЯ НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО УРАЛА**

Солодова С.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Ларионов Н.Н.*

Башкирский государственный университет, г. Уфа

*solodowa.sveta2010@yandex.ru*

Производственную практику после 3 курса я проходила в Институте геологии Уфимского научного центра РАН в качестве лаборанта-исследователя группы докембрия.

Объектом для изучения послужили отложения айской свиты нижнего рифея. Эти породы распространены на севере Башкирского мегантиклинория и слагают две структуры – Липовскую и Тараташскую антиклинали; их корреляция остается дискуссионной [1]. В ходе экспедиции в г. Куса была отобрана проба песчаников айской свиты, а также использовались для изучения коллекции ИГ УФИЦ РАН.

В лабораторных условиях осваивался минералогический метод изучения искусственных проб-протолок. Такой способ изучения интересен для стратиграфии, с его помощью выявляют минералогические критерии, позволяющие проводить не только расчленение, но и корреляцию отложений удаленных друг от друга разрезов.

Для подготовки тяжелой фракции для изучения необходимо промыть протолокку. В Институте геологии применяют методику, описанную в книге Е.В. Копченовой [2]. Навеску в 100 грамм помещают в мерный стакан. Наливают дистиллированную воду и взмучивают стеклянной палочкой. Через 90 секунд сливают верхний слой жидкости. Эти действия повторяются до тех пор, пока вода не станет прозрачной. Так удаляют глинистые минералы. Затем пробу разделяют по удельному весу в бромформе – это бесцветная жидкость с удельным весом 2,9. Шлих засыпают в фарфоровую чашку, заливают бромформом (объем бромформа в 1,5-2 раза больше объема шлиха), помешивая стеклянной палочкой. Через несколько минут легкая фракция всплывает на поверхность, ее сливают в воронку с фильтром, помещенную в колбу. В чашку наливают новую порцию бромформа, и повторяют действия до полного отделения легкой фракции. Тяжелая фракция опускается на дно чашки, ее отделяют тем же способом. После того как бромформ стечет, фракции промывают бромспиртом, а затем спиртом, просушивают, взвешивают, помещают в пакет. Если легкая фракция не представляет интереса для изучения, ее можно не сохранять. Далее

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

производят магнитную и электромагнитную сепарацию. Шлих рассыпают тонким слоем на листе бумаги и равномерно двигают над сильным постоянным магнитом, в магнитную фракцию попадают такие минералы, как магнетит, пирротин. Затем шлих подносят к полюсам электромагнита и передвигают до тех пор, пока минералы не перестанут притягиваться. Оставшаяся часть шлиха на бумаге считается не электромагнитной фракцией, а остальное - электромагнитной.

Изучение минералов проводилось под бинокулярным микроскопом МИН-8. Особое внимание мы уделяли аксессуариям (циркон, турмалин, рутил, апатит) как наиболее информативным источникам.

Результаты минералогического исследования тяжелой фракции песчаников Тараташской и Липовской антиклиналей позволили выделить для них типоморфные признаки аксессуарных минералов (табл. 1). В целом, аксессуарные минералы отложений Тараташской антиклинали имеют более сохранившуюся кристаллическую структуру. Особенно это характерно для цирконов, как наиболее устойчивых минералов. Проанализировав полученные сведения, работы предыдущих исследователей, можно предположить, что для изучаемых антиклиналей существовали разные источники сноса [3].

Таблица 1 – Типоморфные признаки аксессуарных минералов

Аксессуарные минералы	Типоморфные признаки	
	Тараташская антиклиналь	Липовская антиклиналь
Циркон	Преимущественно темно-розовые окатанные зерна, в подчиненном количестве бледно-розовые, почти бесцветные, кристаллы. Размеры от 0,168×0,28 до 0,05×0,025 мм.	Хорошо окатанные зерна округлой формы, встречаются призмы со сглаженными гранями. Цвет темно-розовый, розовый. Размер зерен 0,14×0,05 мм.
Турмалин	Кристаллы светло-зеленого цвета. Средний размер 0,14×0,28 мм.	Обломки окатанных зерен от светло до темно-бурого цвета, иногда с коричневатым оттенком, единично с голубоватым и зеленоватым оттенком. Размер от 0,225-0,125 до 0,18-0,05 мм.
Рутил	Удлиненной или неправильной, агрегатной формы. Красного, буровато-, светло-желтого цвета. Размер 0,25×0,05 мм.	Окатанные (преобладают) и полуокатанные зерна, удлиненной или неправильной формы. Красного, буровато-, светло-желтого цвета. Размер 0,25×0,15 мм.
Апатит	Преобладают окатанные зерна, и меньше кристаллы. Бесцветные. Размер 0,20×0,15 мм.	Угловатые, угловато-окатанные, реже призмы. Бесцветные. Размер 0,125×0,05 мм.

В ходе практики были приобретены навыки изучения искусственных проб-протолок. Данный метод очень интересен и информативен. Но сейчас существует множество способов для более глубокого изучения, например, электронная микроскопия. Так как докембрийские толщи не содержат видимых палеонтологических остатков, стратиграфия уточняется с помощью изотопной геохронологии. Подобная

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

методологическая база отсутствует в Институте геологии, хотя и является необходимой на сегодняшний день для проведения научных исследований.

#### **Литература**

1. Козлов В.И., Краснобаев А.А., Ларионов Н.Н., Маслов А.В., Сергеева Н.Д., Бибикина Е.В., Генина Л.А., Ронкин Ю.Л. Нижний рифей Южного Урала. – М.: Наука, 1989. – 240 с.
2. Копченова Е.В. Минералогический анализ шлихов. – М.: Госгеолгиздат, 1951. – 209 с.
3. Орлова М.Т. Акцессорные минералы древних немых толщ западного склона Южного Урала // Геология и полезные ископаемые Урала. – Л.: ВСЕГЕИ, 1960. – С. 31-43.

## **МИНЕРАЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕДНО-ЦИНКОВЫХ РУД ЗАПАДНО-АЩЕБУТАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ОРСКОЕ ЗАУРАЛЬЕ)**

Тагирова Л.Р.

*Научный руководитель д.г.-м.н., зав. кафедрой Хасанов Р.Р.  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань  
leisan.tagirova@bk.ru*

Работа написана по материалам производственной практики, которую автор проходил на Западно-Ащевутакском месторождении медно-цинковых руд. Месторождение расположено на территории Домбаровского района Оренбургской области (Орское Зауралье). Месторождение находится в пределах Ащевутакско-Джусинской структурно-формационной зоны Восточно-Магнитогорской палеоостровной дуги [1, 2]. Западно-Ащевутакское месторождение залегает в зоне межслоевого надвига на контакте натровых вулканитов с вулканогенно-осадочной флишоидной формацией позднеживетского возраста. Его формирование связано с процессами палео-островодужного вулканизма.

Рудное тело месторождения приурочено к Ащевутакскому плутоно-вулканическому комплексу ( $D_2$ - $D_3$ fr), где оно залегает между толщами вулканитов преимущественно среднего (андезитобазальтовые и базальтовые порфириды и их туфы) и кислого состава (липаритовые и дацитовые порфиры, их лавобрекчиями и туфы). Рудная минерализация имеет в основном колчеданный состав [1]. Образование рудных тел происходило в результате гидротермально-метасоматических процессов. Рудные тела маломощные, имеют пластообразную и линзовидную форму. Месторождения подобного типа характеризуются многоярусным распределением рудных залежей [2]. По составу руды на месторождении делятся на медные и медно-цинковые. По структурно-текстурным особенностям они могут быть сплошными и вкрапленными. Руды месторождения были исследованы под поляризационным микроскопом в отраженном свете.

Сплошные руды (рис. 1) характеризуются массивной, иногда полосчатой текстурой и мелкозернистой структурой. В минеральном составе руд преобладают

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

пирит, халькопирит, сфалерит. В качестве второстепенных минералов присутствуют ковеллин и халькозин, борнит, а также арсенопирит, гематит, марказит, мельниковит, хлорит и серицит.

Руды вкрапленного типа (рис. 2) характеризуются вкрапленной или прожилково-вкрапленной текстурой и преимущественно среднезернистой структурой. от тонко- до среднезернистой. Минеральный состав представлен в основном зернами пирита и халькопирита. В качестве второстепенных минералов встречаются теннантит, сфалерит, галенит, а также хлорит, серицит, флогопит, мусковит и карбонатные минералы.

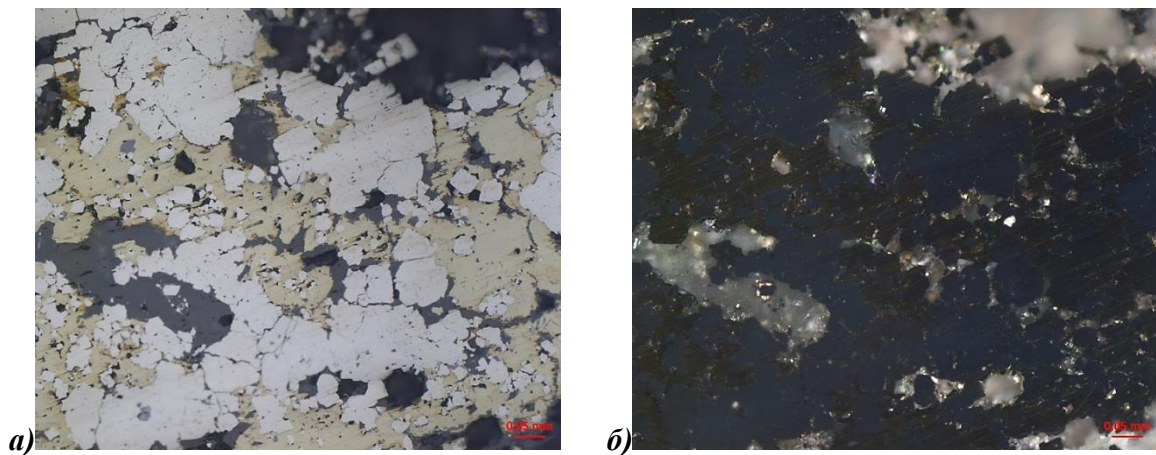


Рисунок 1 – Сплошная руда:  
а) при одном николе, б) в скрещенных николях

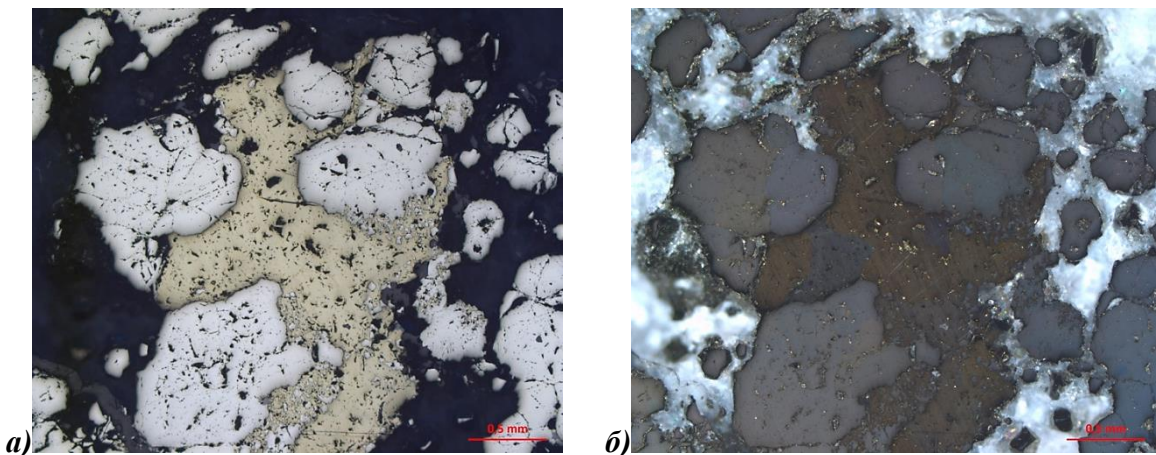


Рисунок 2 – Вкрапленная руда:  
а) при одном николе, б) в скрещенных николях

Как показывают проведенные исследования, руды Западно-Ащebutакского месторождения имеют разнообразный минеральный состав. Они характеризуются сложными взаимоотношениями, выраженными в наличии разнотемпературных минеральных ассоциаций. В первичных минералах отмечаются структуры распада твердых растворов, а среди второстепенных минералов в большом количестве

встречаются вторичные низкотемпературные минералы. По этим признакам можно констатировать, что формирование оруденения носило многостадийный характер и протекало в широком диапазоне температур.

**Литература**

1. Гаськов И.В. Особенности развития колчеданных рудно-магматических систем в островодужных обстановках Рудного Алтая и Южного Урала // Литосфера. 2015. № 2. – С. 17–39.
2. Косарев А.М. Колчеданоносные вулканические пояса Магнитогорской мегазоны на Южном Урале // Колчеданные месторождения – геология, поиски, добыча и переработка руд / Материалы Всероссийской научной конференции «V Чтения памяти С.Н. Иванова». – Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2013. – С. 80-82.

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕЩЕСТВЕННОГО  
СОСТАВА БАЗАЛЬТОВ ПОКРОВО-КИРЕЕВСКОГО МАССИВА  
(ДОНЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Татаринцев В.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Кузнецов В.С.*

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

Воронежский государственный университет – один из крупнейших вузов России и один из центров отечественной науки, широко известный на ее просторах благодаря геологическому факультету, его преподавателям и выпускникам. В 2019 г. автор проходил производственную и ознакомительную практику в «Научно-исследовательском институте геологии» (г. Воронеж) в отделе метаморфизма, магматизма и рудообразования.

Во время прохождения практики автором был отобран материал для написания магистерской диссертации. Фактическим материалом послужили образцы керна скважины №2, пробуренной Приазовской экспедицией в 2008 году в пределах Покрово-Киреевского массива, географически расположенного в юго-западной части Днепровско-Донецкого авлакогена. Скважина заложена в карьере «Южный» в окрестностях г. Комсомольское Донецкой области Украины.

В скважине № 2, глубина которой составляет по контрольному замеру 396 м, базальты вскрыты, начиная с отметки 162,7 м и до забоя. Визуально снизу-вверх прослеживается определенная закономерность чередования базальтов различного цвета, структуры и текстуры. Ранее проведенные исследования девонских покровных базальтов Покрово-Киреевского массива показали, что изучаемый покров состоит из 6 потоков, средняя мощность которых варьируется от 10 до 30 м [1].

При прохождении производственной практики мной было уточнено количество стратифицируемых потоков, а также были изготовлены прозрачно полированные шлифы для уточнения минералогического состава породы, проведены микрорентгеноспектральный и рентгено-флуоресцентный анализы.

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

Предварительно выделено 15 потоков. Макроскопически в керне скважины отмечается чередование темно-серых, розовато-зеленых и бурых базальтов. По-видимому, в отдельных слоях покрова происходили процессы ожелезнения, давшие характерную бурую окраску породе. Ожелезнение, как правило, приурочено к снованию и апикальной части слоя. По структурно-текстурным особенностям поток базальтов можно разделить на апикальную, среднюю и нижнюю части. Это обусловлено характерным наличием в верхних частях довольно крупных лейст плагиоклаза, уменьшением размера плагиоклаза к нижней части, смена состава фенокристаллов с преимущественно плагиоклазового до пироксенового. Приблизительный минеральный состав основной массы в средних частях потоков: Pl до 55%, Crx – до 40%, титанит и рудные минералы (магнетит, ильменит, титан-магнетит) – около 5%.

В минералогическом отношении исследуемые базальты характеризуются небольшим количеством породообразующих минералов. Главные породообразующие минералы представлены плагиоклазом и пироксеном. Плагиоклаз образует порфиновые вкрапленники и слагает основную массу породы. Для его крупных порфириновых вкрапленников характерны интенсивно проявленные процессы изменения – сосюритизация и альбитизация. Микрорентгеноспектральный анализ показал, что они характеризуются повышенным содержанием альбитовой компоненты, а также содержат до 16 % калишпатового минала.

Пироксены в породах изучаемого массива относятся исключительно к моноклинной разновидности. Выделяется в породе как в виде фенокристаллов, а также совместно с плагиоклазами слагают скрытокристаллическую массу. Фенокристаллы пироксена рассеяны в породе в виде одиночных вкрапленников или образуют скопления. Для них весьма характерны двойники, в том числе и полиморфные. По результатам химического анализа установлено, что моноклинные пироксены относятся к трем номенклатурным разновидностям — магнезиальные авгиты, авгиты (встречены в наиболее глубоких частях толщи), салиты.

Закономерность распределения минералов в зависимости от глубины потока, минеральные соотношения породообразующих минералов, изменение химического состава пород, характеристика вторичных изменений, геодинамическая обстановка образования, возраст базальтов, а также интерпретация полученных данных будут являться темой дальнейших исследований и войдут в магистерскую диссертацию автора.

#### **Литература**

1. Гурина Е.А. Геологическое строение, петрографические особенности и рудоносность Покрово-Киреевского массива (Днепровско-Донецкий авлакоген) / Материалы III Российской молодежной Школы с международным участием «Новое в познании процессов рудообразования». – Москва: ИГЕМ РАН, 2013. – С. 93-95.

## МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЗОЛОТОРУДНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ВЕРХНЕ-УДСКОЙ ПЛОЩАДИ (ХАБАРОВСКОЙ КРАЙ)

Терещенко В.А., Логинов Е.С.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*vladimir.sfedu@mail.ru*

Актуальным направлением исследований, проводимых научно-производственной геологической фирмой «Регис» на Верхне-Удской площади, расположенной на юго-западном фланге Чогаро-Удыхинской золоторудно-россыпной минерагенической зоны Становой провинции (в Тугуро-Чумиканском районе Хабаровского края) является установление в ходе съемочно-поисковых работ закономерностей локализации золоторудных проявлений в области развития докембрийских метапород.

Выявленные в ходе ранее проведенных работ рудопроявления связаны с метасоматически преобразованными меланократовыми нижнеархейской джанинской серии и нижепротерозойской толщи метавулканитов. Выделенная продуктивная толща связана с тектоническим блоком толщи метавулканитов, ограниченном пологопадающими сбросо-сдвигами, залегающим вблизи северного контакта с гнейсами джанинской серии. Предполагается, что литохимические ореолы золота сопряжены с прожилково-жильными зонами кварцевого или кальцит-кварцевого состава в толще кварц-альбит-серицитовых, кварц-серицитовых сланцев; при этом наибольшие содержания золота связаны с лимонитизированными разностями таких пород. С тектонической зоной, контролирующая выходы метавулканогенной толщи, связаны также интрузии раннемеловых гранитоидов удского комплекса (крупные массивы которых расположены за пределами Верхне-Удской лицензионной площади).

Сланцы имеют альбит-кварц-серицитовый, альбит-кварц-биотит-эпидот-хлоритовый, амфибол-хлорит-альбитовый состав. В изученных зонах карбонат-кварцевого прожилкования в сланцах последние приобретают карбонат-альбит-кварц-биотит-эпидот-хлоритовый состав. Ведущие вторичные минералы – амфиболы актинолит-тремолитового ряда, зеленая и голубовато-зеленая роговая обманка, образующие псевдоморфозы по пироксенам и красно-бурой роговой обманке, биотит. Последующие преобразования проявлены в развитии Fe-Mg хлорита по магнезиальным биотитам и карбонизации с развитием анкерита (рис. 1). Местами метасоматиты приобретают серицит-кварцевый и субмономинеральный кварцевый состав; в изученных образцах такие разности насыщены прожилками и вкрапленностью пирита, часто замещенного лимонитом (рис. 2). Наряду с пиритом в подчиненном количестве встречается галенит, арсенопирит и сфалерит.

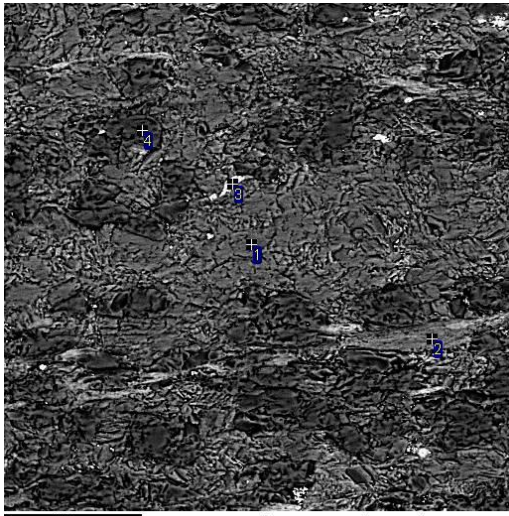


Рисунок 1 – Хлорит-карбонат-кварцевый метасоматит:

1 – анкерит, 2 – хлорит, 3 – рутил, 4 - кварц

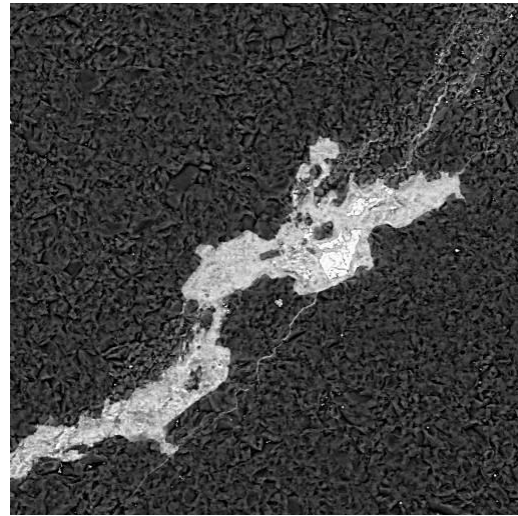


Рисунок 2 – Сульфидная вкрапленность в лимонитизированном кварце: пирит среди гидроокислов железа

Минеральные ассоциации метасоматитов, в целом, отражают следующую последовательность изменений: гнейсы → катаклаз → окварцевание гидротермальное → катаклаз, милонитизация → перекристаллизация → окварцевание, пиритизация → слабый катаклаз → развитие гидроокислов железа. Завершающий этап гидротермально-метасоматической переработки, проявленный в развитии хлорит-серицит-кварцевых(±анкерит)-сульфидных ассоциаций (рассматриваемых как потенциально золотоносные), связан с калий-кремниевым метасоматозом. Источником флюидов выступали, видимо, гранодиоритные и гранитные интрузивы удского комплекса, связанные с проницаемой разломной зоной, контролирующей и северный контакт толщи метавулканитов с гнейсами джанинской серии.

Область развития таких ассоциаций контролируется зонами расщепления и катаклаза являются благоприятной средой для транспортировки металлоносных кислотных флюидов и гидротермальных растворов, насыщенных углекислотой, определивших завершающий этап метасоматоза.

### **ПРИЧИНЫ ЗОНАЛЬНОСТИ КРИСТАЛЛОВ АМЕТИСТА ЗОНЫ СОЧЛЕНЕНИЯ ДОНБАССА С ПРИАЗОВЬЕМ**

Филиппов А.А.

*Научный руководитель ассистент Крисак О.С.*

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

*filippov1592@gmail.com*

Кварц-аметистовая формация широко развита в пределах зоны сочленения Донбасса с Приазовским кристаллическим массивом. Распространение кварцевых жил



### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

с аметистом прослеживается от с. Стыла до г. Комсомольское. Как правило, жилы контролируются тектоническими зонами Северо-Волновахского и Южно-Волновахского сбросов.

Кристаллы аметиста приурочены к жилам мощностью до 1-2 м, нередко сопровождающимся зонами окварцевания известняков мощностью до 20-25 м [2].

Для проведения кристалломорфологических исследований были отобраны индивиды аметиста из Северного карьера Каракубского месторождения известняков. Кристаллы аметиста приурочены к мощной зоне окварцевания (мощностью до 20 м) в известняках верхних горизонтов свиты  $C_1^V$  нижнекаменноугольных отложений.

Аметист в виде тесно группированных между собой индивидов выполняют остаточные полости в зоне окварцевания (рис. 1). В зависимости от мощности полостей размер кристаллов аметиста по оси  $L_3$  изменяется от 1-2 мм до 5-6 см. Субстратом для кристаллов является молочно-белый кварц, выстилающий зальбанд полостей или обломки окварцованных известняков.



Рисунок 1 – Общий вид друзы кристаллов аметиста, длина образца 12,5 см

В зонах окварцевания нередко проявлены наложенные процессы, представленные в виде тонких разветвляющихся прожилков молочно-белого кварца, пересекающих аметистовые зоны.

Нижняя часть кристаллов аметиста вследствие геометрического отбора совместного роста индивидов имеет суживающуюся к основанию форму с хорошо проявленными индукционными гранями. Верхняя часть кристаллов свободного роста, представлена комбинацией граней ромбоэдров  $\{1011\}$ ,  $\{0111\}$ , значительно реже наблюдаются грани призмы  $\{1010\}$ , представленные в виде узких полосок.

Помимо аметиста с друзовой текстурой в зоне окварцевания на нижних горизонтах карьера были установлены отдельные кварцевые жилы, приуроченные к неизменным известнякам. Жилы резко разветвляющиеся, с массивной или гребенчатой текстурой, мощностью от 1-2 до 20 см. Зальбанд жил сложен молочно-белым кварцем, центральная часть жил представлена сросшимися кристаллами аметиста. В зонах пересечения жил проявлена брекчиевая текстура, обусловленная

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

наличием обломков аметиста, цементированных кальцитом молочно-белого цвета местами с желтоватым оттенком.

В основной массе изученных кристаллов наблюдается их зональное строение. В направлении от центра кристаллов к вершине проявлено чередование различных по мощности зон серого, дымчатого, фиолетового, черного, прозрачного и молочно-белого цвета, ориентированных параллельно граням ромбоэдров. При этом в различных полостях на последних стадиях роста кристаллов устанавливается развитие серого, дымчатого, фиолетового, черного, прозрачного и молочно-белого кварца.

Поверхность граней ромбоэдров фиолетового кварца блестящая и покрыта неслоистыми буграми роста размером от 0,5 до 2 мм и вициналями роста I типа по Г. Кольбу размером от 0,01 до 1 мм. На ребрах граней ромбоэдров местами присутствует каемка молочно-белого кварца. При этом на поверхности ребер развита более грубая вицинальность. Поверхность граней призмы также блестящая с тонкими слоями роста. Нередко устанавливается блочное строение.

В зонах развития горного хрусталя поверхность граней ромбоэдров не блестящая и полностью покрыта грубыми вициналями роста I типа по Г. Кольбу.

Поверхность граней молочно-белого и серого кварца матовая и без видимых скульптур роста. Нередко на гранях молочно-белого кварца наблюдаются индукционные грани кристаллов кальцита.

Помимо изучения особенностей строения поверхностей граней в кристаллах кварца были изучены включения минералообразующей среды. В зонах развития аметиста и мориона были установлены как первичные, так и вторичные включения. Первичные включения встречаются редко, имеют неправильную или слегка округлую форму, размер до 0,02 мм. Состав включений однофазный (жидкий). Вторичные включения встречаются довольно часто, приурочены они к сети разветвляющихся трещинок. Форма включений округлая сильно вытянутая вдоль плоскости трещинок. Состав включений однофазный (жидкий), размер включений не превышает 0,01 мм.

В зонах развития каемки молочно-белого кварца были установлены только первичные включения, представленные в виде сильно вытянутых в одном направлении вакуолей, ориентированных вдоль зон роста граней ромбоэдров. Состав включений однофазный (жидкий), длина включений изменяется от 0,01 до 0,2 мм.

Таким образом, зональность кристаллов аметиста в пределах Северного карьера Каракубского месторождения известняков связана с многостадийными процессами тектонической активизации Северо-Волновахского сброса [1], что сопровождалось в различные периоды привнесением гидротермальных растворов, обогащенных железом и алюминием. После формирования жильных тел с друзовыми и гребенчатыми текстурами вновь проявленные тектонические подвижки способствовали циркуляции по образованным трещинам новых потоков гидротерм. При этом в открытых полостях грани ромбоэдров кристаллов аметиста являлись уже готовыми затравками, на которых происходил рост молочно-белого кварца. Завершающий процесс минералообразования связан с дроблением ранее образованных кристаллов и их цементацией кальцитом молочно-белого цвета с желтоватым оттенком.

**Литература**

1. Лазаренко Е.К., Панов Б.С., Груба В.И. Минералогия Донецкого бассейна. – Киев: Наукова думка, 1975. – Ч. I. – 252 с.
2. Лазаренко Е.К., Панов Б.С., Груба В.И. Минералогия Донецкого бассейна. – Киев: Наукова думка, 1975. – Ч. II. – 502 с.

**ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА РУД ЗОЛОТОРУДНОЙ ЗОНЫ  
№2, 9 ОКЖЕТПЕССКОГО РУДНОГО ПОЛЯ**

Хамидова М.Х., Жалилов А.Н., Сайтов Н.Э.

*Научный руководитель PhD по геолого-минералогическим наукам, доцент Урунов Б.Н.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Центральные Кызылкумы являются одной из крупнейших рудных провинций мира, в которой сконцентрированы значительные запасы и ресурсы благородных, редких, цветных, радиоактивных металлов, фосфоритов и др. Уникальность провинции заключается в ее масштабах, особенностях геологической позиции, рудонасыщенности и разнообразии генетических и промышленных типов месторождений, зачастую входящих в десятку крупнейших объектов в мире и др. На базе широкомасштабных разноплановых геолого-генетических, технико-технологических, опытно-методических исследований на объектах рудной провинции во второй половине XX века зародились и утвердились основополагающие методические рекомендации, многие положения из которых не теряют своего значения и по сегодняшнее время.




























Окжетпесское рудное поле расположено на юге центральной части гор Букантау. Геолого-структурная позиция рудного поля определяется приуроченностью к ядерной части Окжетпесской антиформной структуры запад-северо-западного простирания. Западное крыло структуры осложнено Кокпатасским глубинным разломом. Антиформа, ядро которой сложено карбонатными породами (известняки, доломиты) девон-каменноугольного возраста, крылья – вышележащими терригенными породами нижнего палеозоя, осложнена разрывными нарушениями северо-восточного, северо-западного и субширотного направлений. Наиболее крупными разрывными структурами являются разломы, обрамляющие антиформу по периферии. В ядре и приядерных частях антиформы в карбонатных породах развиты многочисленные мелкие разрывные нарушения, сопровождающиеся зонами дробления, метасоматического и жильно-прожилкового окварцевания, доломитизации и сульфидизации, часто несущие золоторудную минерализацию (табл. 1).





Для более глубокого понимания закономерностей размещения различных рудно-формационных, минеральных и геохимических типов золотого оруденения гор Букантау необходимо обратить внимание на другие, может быть менее яркие и менее интенсивные геохимические индикаторы, которые проявляются узко локально, и таким образом характеризуют внутреннюю неоднородность тренда, а, следовательно, могут

### Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

проявлять латеральную зональность в пределах протяженного Бозтау-Кокпатас-Окжетпесского «тренда».

Таблица 1 – Минералы зоны окисления месторождений Окжетпесского рудного поля

№	Класс минералов	Минерал	Формула минерала	Распространенность*
1	Самородные	Золото	Au	
2		Серебро	Ag	
3		Палладий	Pd	
4		Никель	Ni	
5		Железо	Fe	
6		Селен	Se	
7		Платина	Pt	
8		Мед, Сурьма, Цинк, Хром, Олово	Cu, Sb, Zn, Cr, Sn	
9	Сульфаты	Батлерит	$Fe(OH/SO_4) \cdot 2H_2O$	
10	Сульфаты	Ярозит	$KFe_3[SO_4]_2(OH)_6$	
11		Гипс	$Ca(SO_4) \cdot 2H_2O$	
12	Карбонаты	Сидерит	$Fe[CO_3]$	
13		Ag- кальцит	$AgCa[CO_3]$	
14	Окислы и гидроокислы	Гетит	$FeOOH$	
15		Гидрогетит	Гидрогель Fe	
16		Бунзенит	NiO	
17		Псиломелан	$[(Ba, H_2O)_2 Mn_5O_{10}]$	
18	Арсенопириты	Скородит	$Fe[AsO_4] \cdot 2H_2O$	
19		Питицит	$Fe[OH/AsO_4, SO_4 \cdot 9H_2O]$	
20		Фармокалит	$CaH(AsO_4) \cdot 2H_2O$	
21	Антимониды	Стибиконит	$Sb_2(O, OH) \cdot nH_2O$	
22	Силикаты	Опал	$SiO_2$	
23		Саринерит	$Ni_4[Si_4O_{10}](OH) \cdot 4H_2O$	
		Аллофан	$Al_2O_3 \cdot nSiO_2 \cdot pH_2O$	
24		Сфен	$CaTi(SiO_4)$	
25	Сульфиды	Халькозин, Сфалерит, Пирротин, Халькопирит, Галенит, Бурнонит	$Cu_2S, ZnS, Fe_{1-x}S, CuFeS_2, PbS, PbCuSbS_3$	
26		Герсдорфит	$NiAsS$	

Примечание: \*  преобладающие,  распространенные,  редкие,  очень редкие

Предварительно, для целей минерагенического анализа, с геолого-геохимической точки зрения можно выделить в пределах гор Букантау три части: северо-западную, центральную и юго-восточную. Центральной частью, несомненно, должно выступать Кокпатасское рудное поле [3]. Юго-восточная часть гор Букантау (например, участок Сардор и Рудная зона №2, 9) характеризуется тем, что в числе геохимических индикаторов золотого оруденения выступают, кроме основных (Au, Ag,

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

As, Cu), также Pb, Zn, Sb, Bi. Отличительными чертами этой зоны от северо-западной части можно считать появление среди индикаторов Pb и Bi, а также резкое повышение содержания Sb, не проявленность здесь фосфора. Еще одно геохимическое отличие – частое присутствие Ge и отсутствие Ga.

По минералого-петрографическим особенностям объекты юго-восточной части гор Букантау (уч. Рудная зона №2, Рудная зона №9, Сардор) характеризуются тем, что здесь развиты, главным образом, кварц-серицитовые, серицит-хлорит-анкеритовые метасоматиты, развивающиеся за счет кислых (фельзиты, кварцевые порфиры) и средних (микросиениты, диориты) изверженных пород в ассоциации с карбонатными породами [1]. Рудные минералы представлены пиритом, пирротинном, халькопиритом, марказитом, арсенопиритом, графитом, самородным золотом (табл. 1) и гидроокислами железа (в зоне гипергенеза), иногда слагают до 70-75% рудных прожилков и гнезд в метасоматитах или контактово-метасоматических образованиях.

Таким образом, минералогические и геохимические ассоциации свидетельствуют о более низкотемпературных парагенезисах, характерных для юго-восточной части гор Букантау по сравнению с его северо-западной частью.

Выявленная латеральная зональность внутреннего строения и минералого-геохимической специализации, несомненно, отражает вертикальную зональность глубинного строения гор Букантау. С другой стороны, это может быть проявлением различных уровней эрозионного среза золоторудных проявлений на всем протяжении гор Букантау.

#### **Литература**

1. Головкин А.В., Дементеев Л.И., Киндерева Л.П. и др. Выделение первоочередных прогнозных площадей на золото и другие полезные ископаемые в пределах гор Букантау на основе создания и обработки базы данных геолого-геофизической, геохимической и дистанционной информации методами районирования полей и технологий компьютерного прогноза на 2004-2007 гг. – Самарканд, 2007. – С. 116-117.
2. Исаходжаев Б.А. и др. Геолого-структурные условия размещения сурьмяного оруденения в районе Западного Узбекистана // Экспресс-информация ВИЭМСа. – 1981 – Вып.19.
3. Оранский Н.И. Положение Бозтау-Окжетпесского грабена в региональных структурах Кызылкум // Узбекский геологический журнал. – 1984. - № 4. – С. 73-75.

### **ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ УЧАСТКА ЗАРАФШАН В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОР ЮЖНЫЙ ТАМДЫТАУ**

Шодмонов О.О., Мусурманкулов С.Б.

*Научный руководитель доцент Мирусманов М.А.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент  
*o.o.shodmonov.mail.ru@gmail.com*

Участок поисковых работ Зарафшан (площадью 150 км<sup>2</sup>) расположен в центральной части гор Южный Тамдытау на территории Тамдынского района Навоийской области Республики Узбекистан.

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

На Зарафшанской площади в пределах хр. Тамдытау имеют широкое развитие рудопроявления и месторождения золота и других полезных ископаемых (Мурунтау, Косманачи и др.) [2]. По результатам наземных магниторазведочных работ масштаба 1:25000 с использованием магнитометров М-2 (Мирошников Л.В. и др., 1963) был выделен ряд тектонических нарушений и рекомендованы перспективные на поиски золоторудной минерализации участки [3]. Значительными достижениями этих работ являлось детальное расчленение карбонатной толщи гряды Мурунтау, в которой выделены нижний девон, эйфельский и живетский ярусы, верхний девон, турнейский, башкирский и московский ярусы. Терригенные отложения, перекрывающие известняки, были отнесены к среднему (московский ярус) и верхнему карбону. Авторами установлены шлиховые пробы с золотом в районе кол. Бесапан [1]. По завершению крупномасштабной геологической съемки масштаба 1:50000 (Сабдюшев, 1970; Подкопаев, 1965) на территории гор Тамдытау проведена работа аналогичного масштаба в рамках Геологического доизучения складчатого комплекса (ГДП-50) под руководством А.К. Бухарина и др. (1989), материалы которой впоследствии использованы при составлении геологической карты масштаба 1:200000 Западного Узбекистана (Бухарин, 1990). В процессе проведения ГДП-50 не были изучены вопросы металлогении, не составлена карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения. Не нашли своего обоснования стратиграфические, магматические, метаморфические подразделения, показанные на геологической карте масштаба 1:50000. В частности, совершенно без каких-либо объяснений включены в состав тасказганской свиты вулканиты и туфы ауминзинской и джургантауской свит. Осталось название бесапанской свиты, которая авторами была расчленена на четыре подсвиты с различными возрастами. Не были учтены последние находки граптолитов при выделении силурийских толщ, тайманской, балпантауской, кынырской, мурынкудукской, шаяндинской свит. Неправильно истолковано тектоническое положение выделяемых геологических формаций, которые в разрезах авторы представляли олистостромой и меланжем. При сравнении данной карты с картой масштаба 1:50000, созданной под руководством Ш.Ш. Сабдюшева в результате проведения первичной геологической съемки в 1970 г., выявляется огромное преимущество последней в достоверности изображения всех геологических аспектов, отраженных на первичной основе. Эта работа до настоящего времени имеет большое значение при проведении региональных геологических работ на территории Западного Узбекистана, несмотря на ее давность. Но в данной работе, как подчеркивает сам автор, присутствуют проблемы по стратиграфии, магматизму, метаморфизму, тектонике, которые надо решить при последующих работах.

В геологическом строении площади принимают участие отложения джургантауской, ауминзинской, тасказганской свит, предположительно верхнепротерозойского возраста, распространенные, в основном, в южной ее части (Южный Тамдытау). Небольшие участки их выходов известны в Северном Тамдытау. Отложения учкудуктауской, аккудукской, тайманской свит, предположительно протерозойского возраста, отложения силурийского возраста (кушкубайская,

### **Секция 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик**

балпантауская свиты), девон-каменноугольного возраста встречаются в Северном Тамдытау [1]. В тектоническом отношении они формируют автохтонный и аллохтонный комплексы, в составах которых, в последующем, были выделены комплексы Тамды, Букан, Тескудук, Кулкудук (Буртман, 1973). Позднее Ю.С. Савчук, П.А. Мухин (1990, 1998, 2001) на основании новых данных предложили образовать структурно-вещественные комплексы, отражающие геодинамическую обстановку, к которым приурочены проявления и месторождения полезных ископаемых. Основными рудоконтролирующими структурами линейного типа являются зоны смятия и тектонизации, развитые на границах комплексов и внутри них.

Мезокайнозойские отложения, формирующие покровный комплекс, залегают с угловым и стратиграфическим несогласием на отложениях складчатого комплекса. При изучении разрезов отложений данного возраста необходимо обратить внимание на возможность формирования стратифицированных проявлений, месторождений полезных ископаемых (фосфориты, уран, горючие сланцы, россыпные драгоценные металлы) с привлечением палеогеографического метода и бурения скважин.

В разрезах четвертичных отложений, кроме уточнения возраста палеомагнитным методом, также нужно оценивать перспективы на россыпное золото и другие металлы [2].

В пределах проектной площади магматические тела представлены Мурунтауским дайковым комплексом, подлежат дополнительному изучению для уточнения вещественного состава, границ, расчленения и структурной позиции.

#### **Литература**

1. Абдуллаев Р.Н. Условия формирования Южно-Тяньшанской герцинской геосинклинали // *Узбекский геологический журнал*. 1976. № 6.
2. Далимов Т.Н. Типы магматизма Западного Тянь-Шаня // *Геология и минеральные ресурсы*. 2006. № 3. - С. 3-22.
3. Пяновская И.А., Енчикова А.Ф. и др. О связи положительных магнитных аномалий гор Ауминзатау с золотоносными зонами пирротинизации // *Узбекский геологический журнал*. 1970. № 3.

---

# СЕКЦИЯ 4.

## Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

---

### ПРАКТИКА В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ И ПРОЕКТНОМ ИНСТИТУТЕ «СУРГУТНИПНЕФТЬ» КОМПАНИИ ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»

Балеевских М.Е., Блинова В.Н.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*  
Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург  
*baleevskikh.masha@yandex.ru, blinova.veronika@yandex.ru*

Вторая производственная практика пройдена в ПАО «Сургутнефтегаз» «СургутНИПИнефть» в качестве техников-геологов в отделах ведения баланса запасов и планирования геологоразведочных работ по Якутии, Восточной Сибири и Ненецкому автономному округу. «СургутНИПИнефть» – генеральный проектировщик обустройства нефтяных месторождений ПАО «Сургутнефтегаз». Основные направления работы института научно-исследовательская, изыскательская и проектная деятельность. На предприятии ведется работа по решению проблем в сфере геологии и разработки нефтегазовых месторождений, добычи нефти и газа, исследуют аспекты повышения коэффициента извлечения нефти.

В должностные обязанности входило: изучение структуры предприятия; инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, противопожарные мероприятия; составление геологических разрезов по месторождениям: Восточно-Сыньеганскому и Западно-Солкинскому; оцифровка подсчетных планов по разведываемым месторождениям; сравнение статической отчетности формы 6-ГР по нефти, газу, конденсату, компонентам и сере «Баланс запасов» и «Альфа-Баланс запасов»; оформление карт в программе Isoline. По мере прохождения практики собраны материалы для написания выпускных квалификационных работ (ВКР) по Восточно-Туканскому месторождению и Гиллябкинскому лицензионному участку.

В административном отношении Восточно-Туканский участок недр расположен на территории Нефтеюганского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры Тюменской области. В тектоническом отношении территория находится в зоне



#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

сочленения Ямского прогиба и Айяунского выступа, осложняющих Юганскую мегавпадину. Разрез Восточно-Туканского месторождения по особенностям строения разделяется на три структурно-формационных этажа: нижний, средний и верхний. Нижний структурный этаж представлен нерасчлененным складчато-метаморфическим протерозой – палеозойским комплексом. Средним структурным этажом являются отложения триасового возраста. Верхний структурный этаж - это платформенный чехол, представленный мощной толщей осадочных терригенных отложений мезозойско-кайнозойского возраста.

С точки зрения прогноза залежей углеводородов наибольший интерес представляют пласты ЮС<sub>2</sub> и БС<sub>8</sub><sup>0</sup>, которые отличаются от других пластов лучшими коллекторскими свойствами и повышенными эффективными толщинами. Нефтеносность пластов доказана в районе всей Юганской мегавпадины. Отложения пласта ЮС<sub>2</sub> представлены невыдержанными сложно построенными песчано-алевритовыми и алеврито-глинистыми пачками, обогащенными прослоями углей и углистыми аргиллитами. Среднее значение пористости составляет 15,5 %. Проницаемость варьирует от 0,5 до 87,6 мД, при средневзвешенном значении 7,8 мД. Фильтрационно-емкостные свойства пород коллекторов пласта ЮС<sub>2</sub> позволяют отнести их к коллекторам IV и V классов [2]. Пласт БС<sub>8</sub><sup>0</sup> сложен песчаниками с небольшими прослоями алевролитов и аргиллитов. Значения пористости изменяются от 17,4 до 25,6 %, средневзвешенное значение равно 22,3 %. Значения проницаемости варьируют от 36,3 до 855,6 мД. Фильтрационно-емкостные свойства пород коллекторов пласта БС<sub>8</sub><sup>0</sup> позволяют отнести их к коллекторам II и III классов [2].

В административном отношении Гиллябкинский ЛУ находится на территории Ленского и Мирнинского районов Республики Саха (Якутия). Гиллябкинский лицензионный участок находится в центральной части Сибирской платформы на северо-западном склоне Непско-Ботубинской. В геологическом строении района работ принимают участие архей-раннепротерозойские породы кристаллического фундамента и рифейско-фанерозойские образования осадочного чехла. Основную роль в строении чехла играют терригенно-карбонатные отложения венда и галогенно-карбонатные образования кембрия. Кристаллический фундамент сложен архейско-нижнепротерозойскими метаморфическими и интрузивными образованиями.

Основные перспективы нефтегазоносности в пределах отчетной площади связаны с подсолевым вендско-нижнекембрийским карбонатным комплексом (осинский, юряхский, преображенский продуктивные горизонты), а также с вендским нефтегазоносным комплексом (талахский, улаханский, ербогаченский горизонты). Для рассмотрения выбран осинский горизонт билирской свиты.

Осинский продуктивный горизонт (пласты Б<sub>1</sub> и Б<sub>2</sub>) стратиграфически приурочены к билирской свите. Покрышкой для газонефтяных залежей является мощная толща галогенных отложений юрегинской свиты. Горизонт разделяется на два пласта (пласты Б<sub>1</sub> и Б<sub>2</sub>). Коллекторы пласта Б<sub>2</sub> представлены зернистыми доломитами и имеют толщины 1-3 м. Пласт Б<sub>1</sub> представлен переслаиванием водорослевых и

#### **Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик**

оолитовых известняков и доломитов. Максимальный приток газа на Талаканском месторождении достигает 538 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Для написания выпускных квалификационных работ собран материал в виде данных ФЕС и временных сейсмических разрезов по профилям скважин. При выполнении дипломных проектов по собранным данным планируется:

- 1) оценить и сравнить коллекторские свойства пластов ЮС<sub>2</sub> и БС<sub>8</sub><sup>0</sup> Восточно-Туканского месторождения, а также выделить парасиквенсы на временных разрезах;
- 2) определить условия осадконакопления осинского горизонта Гиллябкинского участка.

#### **Литература**

1. Ворожев Е.С. Производственные практики: методические указания по организации и проведению производственной и преддипломной практик для студентов специальности 130304 «Геология нефти и газа» (ГН) направления 130300 «Прикладная геология». – Екатеринбург: УГГУ, 2009. – 18 с.
2. Ханин А.А. Породы-коллекторы нефти и газа нефтегазоносных провинций СССР. – М.: Недра, 1973. – 304 с.
3. Шемин Г.Г. Геология и перспективы нефтегазоносности венда и нижнего кембрия центральных районов Сибирской платформы (Непско-Ботуобинская, Байкитская антеклизы и Катангская седловина). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 467 с.

#### **ПРАКТИКА В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ И ПРОЕКТНОМ ИНСТИТУТЕ «КОГАЛЫМНИПИНЕФТЬ» КОМПАНИИ ООО «ЛУКОЙЛ- ИНЖИРИНГ»**

Ваганова А.А., Некипелов Д.В.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*

Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

*Sasha.Vaganova@mail.ru, Hurricanewhite@mail.ru*

Преддипломная производственная практика пройдена в «КогалымНИПИнефть» в центре исследования керна и пластовых флюидов в отделе литолого-физических исследований, в должности стажера-геолога в период с 10 июня 2019 г. по 02 августа 2019 г.

В должностные обязанности входило: микроскопическое описание осадочных горных пород, выявление их структурно-текстурных особенностей, анализ структуры пустотного пространства петрографическим методом, определение и подсчет аутигенных компонентов, фотографирование шлифов при разном увеличении. Организация познакомила со структурой других исследований: гранулометрического, электронно-микроскопического, литолого-фациального, определения коэффициента пористости, определения коэффициента вытеснения нефти водой и других.

По мере прохождения производственной практики для написания выпускной квалификационной работы в виде дипломной работы по специализации «Геология

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

нефти и газа» собраны материалы по двум месторождениям, одно из которых принадлежит ТПП «Когалымнефтегаз» (Тевлиско-Русскинское), а второе – ТПП «Урайнефтегаз» (Западно-Тугровское). Далее подробнее расскажем о каждом из них в отдельности.

**Тевлинско-Русскинское месторождение** расположено в пределах Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) Тюменской области, в 88 км к северо-востоку от г. Сургута.

В геологическом строении принимают участие метаморфические и изверженные породы палеозойского возраста, эффузивно-осадочные нерасчлененного перм-триасового возраста и осадочные отложения мезозойско-кайнозойского возрастов [2]. Верхнеюрские отложения, которые распространены повсеместно и залегают согласно на среднеюрских отложениях. Морские отложения *георгиевской свиты* ( $J_3^o + J_3^{km} + J_3^v$ ) резко трансгрессивно, с размывом перекрывают отложения васюганской. Представлены алевролитами темно-серыми до черных, у основания свиты песчанистые – с зеленоватым оттенком за счет глауконита, взмученные. В основании свиты залегает пачка глауконитистых песчаников, под названием «барабинская» (пласт Ю<sub>1</sub><sup>0</sup>).

Отложения *баженовской свиты* ( $J_3^v - K_1^b$ ) представлены морскими относительно глубоководными образованиями. В типичных разрезах это аргиллиты черные с буроватым оттенком. Породы баженовской свиты являются одним из самых выдержанных литологических и стратиграфических корреляционных реперов, но в северной части площади месторождения широкое распространение имеет так называемый «аномальный разрез» баженовской свиты. С этими отложениями связана нефтеносность пласта Ю<sub>0</sub>-Ач.

Согласно тектонической карте, составленной под редакцией В.И. Шпильмана Тевлинско-Русскинское месторождение располагается в северо-восточной части Сургутского свода (структура I порядка) Среднеобского геоблока, в пределах Когалымской вершины.

С целью реконструкции исчезнувшего геологического события на границе георгиевской и васюганской свит (в рамках ВКР) по шести скважинам произведен отбор результатов следующих исследований: ГИС, анализы растрового электронного микроскопа (РЭМ), рентгеноструктурный анализ (РСА), гранулометрия, карбонатность, геохимия, фото и описание керна, фото и описание шлифов для профиля из шести скважин. Полученный материал будет использован для выявления причины и описания перерыва между свитами.

Исходя из вышесказанного, предполагаемая тема дипломной работы: «Перерыв в осадконакоплении на границе георгиевской и васюганской свит Сургутского свода (Западная Сибирь)».

**Западно-Тугровское месторождение** находится в пределах Советского района Ханты-Мансийского автономного округа. На территории участка расположен поселок Самза – в 10 км к западу от Западно-Тугровского месторождения.

Литолого- стратиграфический разрез представлен доюрским комплексом, сложенным базальтами триаса и осадочно-вулканогенными породами палеозойского

#### **Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик**

возраста. На доюрском комплексе залегают отложения мезозойско-кайнозойского возраста, сложенные осадочными породами от юрского до четверичного возраста [1].

В тектоническом отношении месторождение расположено в пределах южной части Сергинского куполовидного поднятия и на юге граничит с Шеркалинским мегапрогибом.

Западно-Тугровское нефтяное месторождение отнесено к средним, а по сложности геологического строения – к сложным. Расположено в Сергинском нефтегазоносном районе Краснотенской нефтегазоносной области, промышленная нефтеносность месторождения связана со среднеюрскими отложениями тюменской (пласты Ю<sub>2-3</sub>, Ю<sub>4</sub>, Ю<sub>5</sub>, Ю<sub>6</sub>) и шеркалинской свит (пласты Ю<sub>10</sub><sup>1</sup> и Ю<sub>10</sub><sup>2</sup>).

С целью выявления зависимостей между коллекторскими свойствами отложений Ю<sub>5</sub> и Ю<sub>10</sub> с одной стороны и обстановками осадконакопления с другой по тринадцати скважинам разных назначений произведен отбор следующих материалов.

1. Графический материал (обзорная карта, карта тектонического районирования, карта эффективных нефтенасыщенных толщин, фотографии керна и шлифов и др.).
2. Литолого-стратиграфический разрез.
3. Материалы различных исследований (ФЕС, ГИС, геохимия, описание керна, описание шлифов и др.).

На основе материалов, полученных на практике, тема дипломной работы: «Сопоставление условий образования коллекторов Ю<sub>5</sub> и Ю<sub>10</sub> Западно- Тугровского месторождения (Западная Сибирь)».

#### **Литература**

1. Амон Э.О., Алексеев В.П., Глебов А.Ф., Савенко В.А., Федоров Ю.Н. Стратиграфия и палеогеография мезозойско-кайнозойского осадочного чехла Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. – 257 с.
2. Рудкевич М.Я., Озеранская Л.С., Чистякова Н.Ф. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна. – М.: Недра, 1988. – 303 с.

#### **ПРАКТИКА В ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» НГДУ «СУРГУТНЕФТЬ»**

Гончарова Н.Н.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Твердохлебов И.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*goncharovanatalua@gmail.com*

Производственная практика студентов образовательных учреждений является составной частью соответствующей основной образовательной программы обучения в ФГБОУ ВО «КубГУ» на геологическом факультете профиля «Геология и геохимия горючих ископаемых». Целью производственной практики является закрепление ранее полученных студентом в течение учебного процесса теоретических знаний и приобретение им практических навыков на конкретном рабочем месте,

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

способствующих дальнейшему освоению теоретического курса обучения. Данная практика решает как общие, так и специальные задачи обучения и предназначена обеспечить качество профессиональной подготовки бакалавров, согласно государственному образовательному стандарту. Она, как и преддипломная практика, направлена на подготовку квалифицированных специалистов и является одним из основных этапов их обучения. Во время первой производственной практики студенты-бакалавры осваивают этапы сбора, систематизации, анализа первичных данных – результатов полевых или промыслово-геологических работ, геолого-геофизических исследований скважин, нефте- и газоперспективных территорий.

Практика моя проходила в городе Сургуте в НГДУ «СУРГУТНЕФТЬ», в одном из первых управлений ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ», основанном в 1964 году.

Направили меня в геологический отдел по разработке месторождений, где мне удалось применить свои теоретические знания на практике. Пройдя технику безопасности, я приступила к работе. В процессе деятельности удалось ближе познакомиться с организацией, ее работниками, которые передали мне свои знания и умения, имеющие за плечами огромный опыт. На практике я узнала больше информации о промысловой геологии и разработке, ознакомилась с каротажными скважинами месторождений, с отобраным керном, разобралась в графиках, построенных для разрабатываемых нефтяных месторождений, поработала в программных обеспечениях, таких как Petrel, CoralDraw и AutoCad. И самое главное, мне помогли подобрать нужный материал для бакалаврской работы, который в будущем я использовала для написания.

В процессе прохождения производственной практики мною было составлено полное представление об орографии и геологическом строении участка и района работ, на примере Восточно-Сургутского месторождения, об условиях локализации залежи углеводородов, типе коллектора и фильтрационно-емкостных его свойствах, методике, технике и экономике проведения поисково-оценочных и разведочных работ.

В административном отношении Восточно-Сургутское нефтяное месторождение расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры Тюменской области. Административный центр – г. Сургут, находится на территории месторождения. Восточно-Сургутское месторождение открыто в 1977 году, разрабатывается с 1985 года, согласно утвержденным проектными решениями выделено четыре эксплуатационных объекта. Месторождение имеет большие размеры по площади, разрабатывается недропользователями: в северной части (правобережье р. Обь) – ОАО «Сургутнефтегаз», в южной (левобережье) – ООО «РН-Юганскнефтегаз». Месторождение расположено в пределах восточной моноклинали Сургутского свода. В разрезе Восточно-Сургутского месторождения были открыты залежи нефти, по своему геологическому строению месторождение – многопластовое и сложное, по величине извлекаемых запасов – крупное. Все эти данные были отражены в отчете.

Прохождение производственной практики в НГДУ «СУРГУТНЕФТЬ» положительно повлияло на закрепление теоретического материала, полученного в ходе обучения. Благодаря лекционным материалам преподавательского состава

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

университета, удалось избежать сложности в применении знаний на практике. Выражаю так же благодарность преподавателям-практикам, материал которых, является не только актуальным, но и позволяет оперативно решать практические проблемы.

#### Литература

1. Баженова О.К. Геология и геохимия нефти и газа. – М.: МГУ, 2012. – 430 с.
2. Востриков А.Ю. Дополнение к технологической схеме разработки Восточно-Сургутского нефтяного месторождения. – Тюмень: Тюмень, 2015. – 288 с.
3. Иванова М.М. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа. – М.: Недра, 1992. – 405 с.

#### ПРАКТИКА В ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»

Демаков А.С.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*  
Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург  
*demakov-98@mail.ru*

Первая производственная практика пройдена в период с 10.06.2019 г. по 3.08.2019 г. в ПАО «Сургутнефтегаз», НГДУ «Лянторнефть», цехе добычи нефти и газа №3 в должности оператора по добыче нефти и газа 3-го разряда.

В должностные обязанности входило: составление рабочей документацией, снятие параметров работы скважин с помощью технических манометров, отбор проб на скважинах, обход и осмотр трубопроводов и узлов переключения (рис. 1), присутствие при ремонтных работах на кустах, участие в мероприятиях по ликвидации порывов на добывающих и нагнетательных скважинах и устранении их последствий, покрасочные работы и уборка территории.



Рисунок 1 – Отбор проб на состав воды (слева) и плановый обход нефтепровода (справа)

Целью и задачами практики является закрепление ранее полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков, а также сбор материала

#### **Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик**

для отчета и курсовых работ по дисциплинам «Буровые станки и бурение скважин» и «Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа» [2].

Лянторское месторождение расположено на территории Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа. Ближайшим населенным пунктом является г. Лянтор.

В геологическом строении площади Лянторского месторождения принимают участие отложения доюрского комплекса (палеозойский фундамент, промежуточные отложения пермо-триасового комплекса) и отложения мезозойско-кайнозойского осадочного чехла [1]. Лянторское месторождение находится в северо-западной части Сургутского свода в пределах Хантейской антеклизы. Выделяются три положительные структуры 2-го порядка: Пимский и Востокинский валы.

Нефтегазоносность Лянторского месторождения связана с отложениями средней юры и нижней. Продуктивные отложения представлены песчаниками; коллекторы поровые. Пористость 18-25 %, проницаемость до 0,664 мкм<sup>2</sup>. В пределах месторождения промышленная нефтегазоносность выявлена в отложениях тюменской свиты (ЮС<sub>2</sub>), ачимовской толщи (пласт БС<sub>18</sub>), усть-балыкской свиты (пласт БС<sub>8</sub>) и сангопайской свиты (пласты АС<sub>9-11</sub>). Пласты АС<sub>9-11</sub> являются основным продуктивным объектом. Крупная залежь нефти и газа имеет сложное строение. Нефтяная оторочка, толщина которой в среднем составляет 15 м, расположена между газовой шапкой высотой до 70 м и подошвенной водой. Залежь пластовая сводовая, размеры ее составляют 70×20 км.

За период прохождения первой производственной практики автор приобрел практические навыки в нефтегазовой отрасли на должности оператора добычи нефти и газа 3 разряда, закрепил ранее полученные теоретические знания и собрал материал (сводный геолого-геофизический разрез, обзорная карта, карта тектонического районирования, геологический разрез пласта АС<sub>11</sub>, план подсчета запасов нефти) для написания предстоящих курсовых работ.

Данная практика значительно помогла в приобретении опыта работы в нефтегазовой промышленности, а в частности общение со специалистами в данной области, ощущение полноценного работника в рабочем коллективе, получение специфических особенностей работы в этой области. Принимал участие в нештатных ситуациях в виде порыва на добывающей и нагнетательной скважинах.

#### **Литература**

1. Атлас месторождений нефти и газа Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. НАЦ РН им. В.И. Шпильмана. Том 2. – Екатеринбург: Изд-во «ИздатНаукаСервис», 2013. – 52 с.
2. Ворожев Е.С. Производственные практики: методические указания по организации и проведению производственной и преддипломной практик для студентов специальности 130304 «Геология нефти и газа» (ГН) направления 130300 «Прикладная геология». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 18 с.

**ПРАКТИКА В ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» НГДУ «ФЕДОРОВСКНЕФТЬ»**

Дубовцев А.А.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*

Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

*andreydubovcev@gmail.com*

Вторая производственная практика пройдена в должности оператора добычи нефти и газа 3 разряда в ПАО «Сургутнефтегаз», в НГДУ «Федоровскнефть» в цехе добычи нефти и газа № 6 в период с 10 июня по 3 августа 2019 г. В должностные обязанности входило: объезд фонда добывающих и нагнетательных скважин, снятие контрольных параметров со скважин и станций управления, замена СВУ на скважинах ППД, замена задвижек, отбор проб для проверки обводненности скважин, осуществление работ со спецтехникой (рис. 1).



Рисунок 1 – Рабочее место

Федоровское месторождение расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области в 75 км к северу от г. Сургут. Гигантское нефтегазоконденсатное месторождение Федоровское открыто в 1971 году. НГДУ «Федоровскнефть» было создано 5 мая 1977 года на неопределенный срок для выполнения работ по добыче нефти и газа. Это одно из наиболее динамично развивающихся предприятий не только Сибири, но и России [2].

Федоровское месторождение расположено в зоне деятельности НГДУ «Федоровскнефть», имеющего развитую производственную инфраструктуру: цех подготовки и перекачки нефти (ЦППН), дожимные насосные станции, систему



#### **Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик**

напорных и межпромысловых нефтепроводов, газопроводов, сеть автомобильных дорог, систему электроснабжения, базы производственного обслуживания.

В геологическом строении Федоровское месторождения принимают участие отложения доюрского комплекса (палеозойский фундамент, промежуточные отложения пермо-триасового комплекса) и мезо-кайнозойского осадочного чехла.

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты (Шпильман В.И., Змановский Н.И., Подсосова Л.Л., 1998 г.), площадь месторождения расположена в центральной, самой приподнятой части Сургутского свода. В тектоническом отношении она приурочена к Федоровской вершине, которая на западе граничит с Быстринским валом, на юго-востоке – с Восточно-Сургутской террасой, а на востоке с Ярсомовским крупным прогибом.

Месторождение многопластовое, в разрезе нефтегазоносность установлена в нижнемеловых отложениях сангопайской свиты барремского возраста (пласты АС<sub>4-8</sub>, АС<sub>6</sub><sup>1</sup>, АС<sub>7-8</sub>, АС<sub>9</sub>), усть-балыкской свиты готеривского возраста (пласт ВС<sub>1-2</sub>), сортымской свиты берриас-валанжинского возраста (пласты ВС<sub>10</sub><sup>1</sup>, ВС<sub>10</sub>, ВС<sub>14</sub>, ВС<sub>15</sub>, ВС<sub>16</sub>, ВС<sub>17</sub>, ВС<sub>18</sub>, ВС<sub>19</sub>) и средне-верхнеюрских отложениях васюганской (пласты ЮС<sub>1</sub><sup>2</sup>, ЮС<sub>1</sub><sup>3</sup>) и тюменской свит (пласты ЮС<sub>2</sub><sup>1</sup>, ЮС<sub>2</sub><sup>2</sup>). Всего на месторождении в 21 пласте выявлена 151 залежь нефти и газа.

За период прохождения производственной практики не только получен опыт в сфере нефтегазодобычи в качестве оператора добычи нефти и газа 3 разряда, но и собраны следующие материалы для написания выпускной квалификационной работы: общая информация по Федоровскому месторождению, геолого-физическая характеристика пластов месторождения, сводный геолого-геофизический разрез Федоровского месторождения, фотографии керна в видимом (дневном) свете и в мягком ультрафиолетовом свете, результаты определения ФЕС пластов ЮС<sub>2</sub>, результаты интерпретации данных ГИС, результаты определения расчетных гранулометрических коэффициентов образцов горных пород [1].

Предполагаемая тема дипломного проекта: «Разведка северной части пласта ЮС<sub>2</sub> Федоровского месторождения» Тема спецчасти: «Диагностика условий формирования и коллекторских свойств пласта ЮС<sub>2</sub> северной части Федоровского месторождения».

#### **Литература**

1. Ворожев Е.С. Производственные практики: методические указания по организации и проведению производственной и преддипломной практик для студентов специальности 130304 – «Геология нефти и газа» (ГН) направления 130300 – «Прикладная геология» – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 18 с.
2. Русский В.И. Нефтегазоносные провинции России и зарубежных стран. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. – 514 с.

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В ООО «ЛУКОЙЛ-НИЖНЕВОЛЖСКНЕФТЬ»**

Кашкенова Д.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Калашник Ж.В.*

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

*kalashnik\_10@mail.ru*

С целью обеспечения усвоения и закрепления учебного материала по профилирующим дисциплинам специальности «Прикладная геология» я проходила практику в геологическом отделе ООО «ЛУКОЙЛ-Нижеволжскнефть».

Целью данного подразделения является обеспечение детальности геологического изучения месторождений, при которой возможна организация наиболее совершенной и рациональной системы их разработки.

В период производственной практики основное внимание было уделено изучению роли геологической службы при эксплуатации и добычи нефти на месторождении им. Ю. Корчагина.

Месторождение им. Ю. Корчагина расположено на территории лицензионного участка ООО «ЛУКОЙЛ-Нижеволжскнефть» в центре северной части Каспийского моря в 175 км от г. Астрахани. Месторождение им. Ю. Корчагина характеризуется как нефтегазоконденсатное.

По действующему нефтегазогеологическому районированию вся территория Каспийского моря относится к Северо-Кавказско-Мангышлакской нефтегазоносной провинции (НГП). Ракушечная зона поднятий, в пределах которой на структуре Широтной открыто месторождение им. Ю. Корчагина, по нефтегазогеологическому районированию относится к Песчаномыско-Ракушечному нефтегазоносному району (НГР). Нефтегазоносность Песчаномыско-Ракушечного НГР, как и на сопредельных территориях Дагестана, Калмыкии и Горного Мангышлака, включает юрский карбонатно-терригенный и нижнемеловой терригенный нефтегазоносный комплекс и палеоцен-эоценовый карбонатный газоносный комплекс.

Промышленная нефтегазоносность месторождения им. Ю. Корчагина установлена в мезозойско-кайнозойском комплексе пород.

В районе месторождения на дислоцированных нижнетриасовых терригенных образованиях залегают карбонатно-терригенные отложения орто-платформенного чехла общей толщиной свыше 2450 м в составе: юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем.

Формирование вариантов разработки по месторождению в целом производилось суммированием одноименных вариантов по залежам неокомских отложений и волжского яруса. Срок разработки залежи по вариантам 1 и 2 составляет 50 и 47 лет, соответственно. Среднегодовой дебит нефти на одну скважину в течение периода разработки залежи изменяется: по варианту 1 – от 346 до 18 т/сут, по варианту 2 – от 748 до 18 т/сут.

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

Изменение среднегодовых дебитов нефти и жидкости обусловлено рядом факторов: увеличением обводненности добываемой продукции, снижением давления на забое до предельных значений, регулированием дебита жидкости при превышении предельного газожидкостного отношения, переход скважин в периодическую эксплуатацию при достижении максимального газового фактора или максимальной обводненности продукции, вступление их после простоя в работу с начальным дебитом жидкости, выбытие скважин из эксплуатации.

По технологическим показателям разработки наиболее надежным и обоснованным является вариант 2. На основе полученной информации уточнено геологическое строение нефтегазоконденсатных залежей неокомского надъяруса и волжского яруса.

Нефтегазоконденсатная залежь неокомского надъяруса пластовая сводовая, приурочена к ловушке структурно-тектонического типа, на севере и в восточной части осложнена серией дизъюнктивных нарушений сбросо-сдвигового характера. Отложения представлены песчаниками с прослоями алевролитов и глин.

Водонефтяной контакт (ВНК) и газонефтяной контакт (ГНК) вскрыты в двух скважинах: 5-Широтной и скважиной ВП-2. Размеры нефтегазоконденсатной залежи 20,4×4,8 км, в т. ч. газовая шапка имеет размеры 19,1×4,2 км. Высота нефтегазоконденсатной залежи неокомского надъяруса 121,6 м. Высота газовой шапки – 101,7 м, а нефтяной оторочки – 19,9 м. Начальные геологические запасы нефти составляют 75 752 тыс. тонн. Пластовое давление, приведенное к ВНК, равно 16,7 МПа. Начальная пластовая температура, приведенная к ВНК, составляет 80°С. Давление насыщения равно пластовому давлению на ГНК и составляет 16,6 МПа.

На месторождении предусмотрен контроль за процессом разработки, который проводится с использованием следующих промыслово-геофизических и гидродинамических методов: импульсного нейтронного каротажа; стационарных радиоактивных методов; термометрии; механической и термокондуктивной дебитометрии и индикации притока жидкости в ствол скважины; плотнометрии, влагометрии, резистивиметрии флюида; манометрии.

Для организации системы контроля и регулирования процесса разработки составлена программа исследовательских работ, которая предусматривает детальное изучение структурных и петрофизических особенностей продуктивных отложений месторождения, условий их разработки, а также вопросов, касающихся гидродинамических исследований и эксплуатации скважин, утилизации пластовой воды и эффективности проведения геолого-технических мероприятий.

Первая производственная практика позволила мне закрепить и расширить знания, полученные в университете, понять применение этих знаний и навыков при решении конкретных производственных задач, связанных с поисками, разведкой и разработкой нефтяных и газовых месторождений в пределах суши и акваторий. Я смогла изучить геофизические методы исследования скважин, побеседовать с ведущими специалистами нефтяной и газовой промышленности, увидеть работу нефтегазодобывающих скважин.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ»

Рахматова М.С.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*

Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

*rakhmatovams@yandex.ru*

Вторая производственная практика пройдена в должности оператора добычи нефти и газа 3 разряда в ПАО (публичное акционерное общество) «Сургутнефтегаз», НГДУ (нефтегазодобывающее управление) «Федоровскнефть», в цехе добычи нефти и газа № 6 в период с 10 июня по 3 августа 2019 г. В должностные обязанности входило: ознакомление с основной архивной геолого-промысловой документацией; ежедневная работа с данной документацией; занесение элементов конструкции скважин, интервала перфорации и информации о проведенных обработках в каротажный материал; занесение информации в базу данных ПАО «Сургутнефтегаз» (рис. 1); обновление информации в проектах по зарезке боковых стволов; приведение кустовых площадок к корпоративным стандартам, объезд фонда добывающих и нагнетательных скважин, а так же отбор проб на процентное содержание воды в продукции скважин.

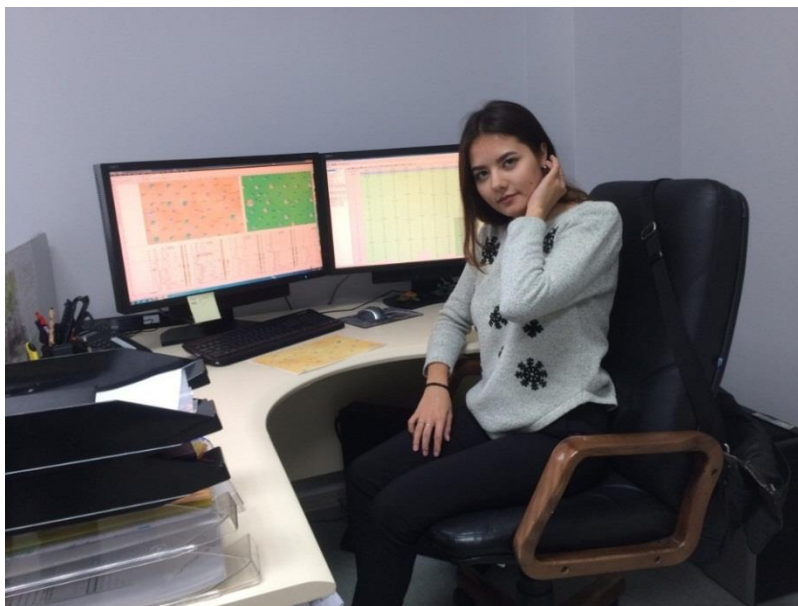


Рисунок 1 – Рабочее место

В 1971 г. в 35 км к северу от Сургута геологи открыли новое богатейшее месторождение природного топлива. Назвали нефтеносную площадь именем известного геофизика Виктора Федорова. НГДУ «Федоровскнефть» было создано 5 мая 1977 г. на неопределенный срок для выполнения работ по добыче нефти и газа. Это одно из наиболее динамично развивающихся предприятий не только Сибири, но и России.

В административном отношении Федоровское месторождение расположено на территории Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской

#### **Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик**

области. Ближайшим населенным пунктом является поселок Федоровский. Город Сургут находится в 54 км к югу от месторождения.

Объект исследований расположен в зоне деятельности НГДУ «Федоровскнефть», имеющего развитую производственную инфраструктуру: цех подготовки и перекачки нефти (ЦППН), дожимные насосные станции, систему напорных и межпромысловых нефтепроводов, газопроводов, сеть автомобильных дорог, систему электроснабжения, базы производственного обслуживания.

В геологическом строении Федоровского месторождения принимают участие отложения доюрского комплекса (палеозойский фундамент, промежуточные отложения пермо-триасового комплекса) и мезо-кайнозойского осадочного чехла.

Согласно тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты (Шпильман В.И., Змановский Н.И., Подсосова Л.Л., 1998 г.), площадь месторождения расположена в центральной, самой приподнятой части Сургутского свода. В тектоническом отношении она приурочена к Федоровской вершине, которая на западе граничит с Быстринским валом, на юго-востоке – с Восточно-Сургутской террасой, а на востоке с Ярсомовским крупным прогибом.

Месторождение многопластовое, в разрезе нефтегазоносность установлена в нижнемеловых отложениях сангопайской свиты барремского возраста (пласты АС<sub>4-8</sub>, АС<sub>6</sub><sup>1</sup>, АС<sub>7-8</sub>, АС<sub>9</sub>), усть-балыкской свиты готеривского возраста (пласт ВС<sub>1-2</sub>), сортымской свиты берриас-валанжинского возраста (пласты ВС<sub>10</sub><sup>1</sup>, ВС<sub>10</sub>, ВС<sub>14</sub>, ВС<sub>15</sub>, ВС<sub>16</sub>, ВС<sub>17</sub>, ВС<sub>18</sub>, ВС<sub>19</sub>) и средне-верхнеюрских отложениях васюганской (пласты ЮС<sub>1</sub><sup>2</sup>, ЮС<sub>1</sub><sup>3</sup>) и тюменской свит (пласты ЮС<sub>2</sub><sup>1</sup>, ЮС<sub>2</sub><sup>2</sup>). Всего на месторождении в 21 пласте выявлена 151 залежь нефти и газа.

За период прохождения производственной практики не только получен опыт в сфере нефтегазодобычи в качестве оператора добычи нефти и газа 3 разряда, но и собраны следующие материалы для написания выпускной квалификационной работы: общая информация по Федоровскому месторождению, геолого-физическая характеристика пластов месторождения, сводный геолого-геофизический разрез Федоровского месторождения (скв. 4202п), фотографии керна в видимом (дневном) свете и в мягком ультрафиолетовом свете по пяти скважинам, результаты определения ФЕС пластов ЮС<sub>2</sub> и ВС<sub>19</sub>, результаты интерпретации данных ГИС по 5 скважинам, результаты определения расчетных гранулометрических коэффициентов образцов горных пород.

Предполагаемая тема дипломной работы: «Коллекторские свойства, условия формирования и постседиментационные преобразования пластов ВС<sub>19</sub> и ЮС<sub>2</sub> Федоровского нефтегазоконденсатного месторождения (Западная Сибирь)».

#### **Литература**

1. Ворожев Е.С. Производственные практики: методические указания по организации и проведению производственной и преддипломной практик для студентов специальности 130304 – «Геология нефти и газа» (ГН) направления 130300 – «Прикладная геология» – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 18 с.
2. Методические указания по ведению работ на стадиях поиска и разведки месторождений нефти и газа. – М.: ВНИГИ, 1982. – 74 с.

## К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АСТРАХАНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Таскаранова Р.М.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Калашник Ж.В.*

Астраханский государственный технический университет, г.Астрахань

*rtaskaranova\_99@mail.ru*

С целью закрепления полученных теоретических знаний и приобретения практического навыка производственной деятельности я проходила производственную практику в Газопромисловом управлении ООО «Газпром Добыча Астрахань».

На первой производственной практике я посетила ряд отделов, основной деятельностью которых являлось поиски, разведка и разработка месторождений.

Основной интерес вызвал отдел моделирования месторождений, где решались вопросы по оптимизации процесса разработки месторождения с применением постоянно действующей геолого-технологической модели Астраханского Газоконденсатного месторождения.

Постоянно-действующая геолого-технологическая модель состоит из 3 частей: геологическая модель пласта, с характеристикой продуктивных отложений Башкирского яруса; гидродинамическая модель пласта, описывающая движение газожидкостной смеси внутри продуктивного пласта к забоям добывающих скважин; модель системы сбора и подготовки углеводородов, отображающая движение пластовой газожидкостной смеси от забоев добывающих скважин до газоперерабатывающего завода.

Геологическая модель представляет собой комплекс промыслово-геологических графических карт и схем, цифровых данных, кривых, характеризующих зависимости между различными параметрами залежей, а также словесное описание особенностей залежей. Геологическое моделирование АГКМ осуществляется в программном комплексе IRAPRMS компании ROXAR. В целом, геологическая модель – это статическая модель залежи, в которой описываются только геометрические и емкостные свойства природного резервуара.

Геологическая модель состоит из структурной и параметрической моделей. Структурная модель – это набор глубинных поверхностей, которые описывают форму наиболее важных стратиграфических горизонтов (таких как Башкирский, Кунгурский горизонты). Основными исходными данными для построения структурной модели являются глубинные точки, полученные при сейсморазведочных работах и при бурении скважин.

Совокупность отметок глубин, на которых скважины вскрыли моделируемый горизонт, и данных, полученных в результате интерпретации сейсморазведки, позволяет построить в программном обеспечении поверхность, описывающую глубинную строение кровли горизонта [1].

Путем повторения данной операции для всех интересующих стратиграфических горизонтов получают структурную модель месторождения.

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

---

Параметрическая модель описывает объемные свойства продуктивной части пласта, например, пористость, нефтегазонасыщенность и т.п. Исходными данными для построения параметрической модели служит информация, получаемая в процессе бурения скважины. По ним определяются основные емкостные характеристики вскрытого разреза.

На стадии проектирования скважин геологическая модель является базой исходных данных (структурные карты, скважинные отбивки). Данная модель необходима для подбора оптимального наклонно-направленного ствола скважины. Также геологическая модель используется при составлении очередности бурения, который сопровождается в режиме реального времени своевременного реагирования, а также используется для планирования и обоснования необходимости проведения научно-исследовательских и геологоразведочных работ. Геологическая модель служит для подсчета запасов при поступлении новых данных, а также служит обоснованием для построения гидродинамической и геохимической модели.

Гидродинамическая модель месторождения – это математическая модель, воспроизводящая физические процессы в месторождении нефти или газа, происходящие при его разработке. В отличие от статической геологической модели эта модель – динамическая, т.е. в ней, кроме статических параметров, есть и динамические параметры (давление, температура), которые изменяются с течением времени. Гидродинамическое моделирование разработки месторождения позволяет уточнить геологическое строение и фильтрационно-емкостные свойства продуктивного пласта при воспроизведении истории разработки, а также выбрать наилучший вариант разработки месторождения при расчетах прогнозных вариантов [2].

Гидродинамическая модель системы сбора и подготовки углеводородов Астраханского газоконденсатного месторождения описывает все трубопроводы, по которым движется газожидкостная смесь в процессе транспорта от забоев добывающих скважин до газоперерабатывающего завода. На базе модели системы сбора и подготовки углеводородов и гидродинамической модели пласта существует интегрированная гидродинамическая модель месторождения, представляющая их совокупность.

Интегрированный расчет происходит следующим образом. На каждом расчетном шаге, заданным пользователем из модели пласта в модель системы сбора и подготовки углеводородов передаются индикаторные диаграммы, представляющие собой зависимости дебита от забойного давления, характеризующие состояние пласта на указанное время. Используя системы нелинейных дифференциальных уравнений, а так же с помощью интегрированного программного обеспечения METTE осуществляется оценка параметров системы сбора таким образом, чтобы обеспечить заданные пользователем граничные условия. В совокупности геологическая модель, гидродинамическая и модель системы сбора и подготовки углеводородов позволяют получить более точные данные о месторождении.

Производственная практика в Газопромисловом управлении ООО «Газпром Добыча Астрахань» позволила получить опыт практических работ по моделированию

месторождений и углубить полученные за время обучения теоретические знания в области нефтегазопромысловой геологии.

**Литература**

1. Абабков К.В., Сулейманов Д.Д., Султанов Ш.Х., Котенев Ю.А., Варламов Д.И. Основы трехмерного цифрового геологического моделирования. – Уфа: Изд. «Нефтегазовое дело», 2010. – 199 с.
2. Еремин Н.А. Современная разработка месторождений нефти и газа. Умная скважина. Интеллектуальный промысел. Виртуальная компания. – М.: ООО «Недра - Бизнесцентр», 2008. – 244 с.

**ПРАКТИКА В «ЛУКОЙЛ-ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ»  
ТПП «ЛАНГЕПАСНЕФТЕГАЗ»**

Тырыкин К.В.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*  
Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург  
*real\_madrid.sl@mail.ru*

Вторая производственная практика пройдена в период с 03.07.2019 г. по 30.08.2019 г. в ООО «Лукойл-Западная Сибирь» ТПП «Лангепаснефтегаз», цехе добычи нефти и газа № 1, в должности оператора добычи нефти и газа третьего разряда. В мои должностные обязанности входило: приведение кустов к корпоративным стандартам, работа с производственной документацией, присутствие при многих ремонтных работах на кустах, отбор проб, уборка территорий кустовых площадок, объезд фонда добывающих и нагнетательных скважин, снятие контрольных параметров со скважин и станций управления, замена СВУ на скважинах ППД, замена задвижек (рис. 1). Материал для написания выпускной квалификационной работы собран по Лас-Еганскому месторождению.

Лас-Еганское месторождение находится на территории Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области. Оно располагается в 120 км на северо-запад от г. Нижневартовска и в 30 км к северу от г. Лангепас, в котором находится база ТПП «Лангепаснефтегаз» ОАО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», осуществляющее разработку месторождения. Месторождение находится в районе активной нефтедобычи, в непосредственной близости от крупных разрабатываемых месторождений: Южно-Покачевского, Поточного, Нивагальского и Урьевского. Описываемая территория покрыта мелкими озерами, труднопроходимыми болотами и топиями, плохо промерзающими зимой, что создает определенные трудности при транспортировке оборудования и строительстве буровых. Самые крупные озера Тайлаково и Егурьеган-Лор. Климат района резко континентальный. Геологический разрез Лас-Еганского месторождения представлен породами палеозойского складчатого основания и терригенными отложениями платформенного мезо-кайнозойского осадочного чехла. Платформенные образования включают отложения юрской, меловой, палеогеновой и четвертичной систем. Более полно



#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

изучены верхнеюрские и нижнемеловые отложения, к которым приурочены продуктивные горизонты.



Рисунок 1 – Рабочее место (куст 632)

На тектонической карте мезозойско-кайнозойского ортоплатформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы (под редакцией Нестерова И.И., 1990 г.) Лас-Еганское месторождение расположено в северо-западной части Нижневартовского свода, являющегося крупной структурой I порядка. Месторождение не имеет строгой тектонической приуроченности и находится в зоне сочленения Урьевского и Покачевского куполовидных поднятий II порядка. В целом по площади месторождения по всем горизонтам прослеживается общее погружение в северо-западном направлении.

Лас-Еганское месторождение относится к Нижневартовскому нефтегазоносному району Среднеобской нефтегазоносной области Западно-Сибирской провинции. Продуктивными являются пласты  $AB_1^3$ ,  $AB_2^1$ ,  $AB_2^2$ ,  $AB_2^3$ ,  $BB_6$ ,  $BB_8$ ,  $Aч_1$ ,  $Aч_2$ ,  $Aч_4$ ,  $ЮB_1^1$  и  $ЮB_1^2$ . Промышленная нефтеносность месторождения установлена в интервале глубин 1740-2700 м, связана с породами верхней юры (васюганская свита) и нижнего мела (мегионская, ванденская и алымская свиты).

Особый интерес вызывают нетрадиционные породы-коллектора и породы с низкими фильтрационно-емкостными свойствами. К породам такого типа принято относить алеврито-песчано-глинистые отложения горизонта  $AB_1$  с текстурой типа «рябчик».

Результатом прохождения второй производственной практики явилось применение и закрепление теоретических знаний, а также приобретение навыков работы с оборудованием кустовых площадок и техники безопасности при его

#### **Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик**

эксплуатации и получение материалов для написания дипломного проекта: отчет по Лас-Еганскому месторождению, графический материал (обзорная карта, карта тектонического районирования, карта эффективных нефтенасыщенных толщин), фотографии керна в видимом (дневном) свете по четырем скважинам, результаты определения ФЕС пластов АВ<sub>1</sub><sup>3</sup> и АВ<sub>2</sub>, комплекс геофизических исследований скважин (ГИС) по 8 скважинам.

Предполагаемая тема дипломного проекта: «Разведка западной части Лас-Еганского нефтяного месторождения пласта АВ<sub>1</sub><sup>3</sup>». Тема специальной части: «Сравнение условий формирования и коллекторских свойств пластов АВ<sub>1</sub><sup>3</sup> и АВ<sub>2</sub> (нижний мел) Лас-Еганского месторождения».

#### **Литература**

1. Ворожев Е.С. Производственные практики: методические указания по организации и проведению производственной и преддипломной практик для студентов специальности 130304 – «Геология нефти и газа» (ГН) направления 130300 – «Прикладная геология». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 18 с.
2. Русский В.И. Нефтегазоносные провинции России и зарубежных стран. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. – 514 с.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ НА НОВОПОРТОВСКОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

Чурин Е.Л., Кашин Г.Ю.

*Научный руководитель заместитель директора по внешним связям, начальник отдела  
фундаментальных и прикладных исследований Миронычев В.Г.*

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*churin\_el@udsu.ru*

После окончания третьего курса 4 студента из нашей группы были направлены на первую производственную практику в компанию ООО «Газпром нефть-Ямал». Практика проходила на Новопортовском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ) на рабочих местах операторов по добыче нефти и газа. Наша задача, поставленная научным руководителем, состояла в обработке данных, полученных на практике, и нахождении вариантов решения проблем, существующих на данном месторождении.

Новопортовское НГКМ расположено в юго-восточной части полуострова Ямал между побережьем Обской губы на юго-востоке и системой озер Яррото – на северо-западе (рис. 1). В геологическом отношении месторождение находится в Южно-Ямальском нефтегазоносном районе Ямальской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Площадь месторождения составляет 659 км<sup>2</sup>. Месторождение было открыто 24 дек. 1964 г., когда из скв. Р-50 был получен приток газа с дебитом более 1 млн м<sup>3</sup>/сут. К 1987 г. было пробурено 117 разведочных скважин. Активное освоение месторождения началось в 2012 г. после бурения первой

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

эксплуатационной наклонно-направленной скважины глубиной 2,2 тыс. м и расконсервации еще нескольких скважин с фонтанирующим притоком нефти в объеме более 140 м<sup>3</sup>/сут. Полномасштабное эксплуатационное бурение на месторождении началось летом 2014 г.



Рисунок 1 – Схема расположения Новопортского нефтегазоконденсатного месторождения на территории полуострова Ямал

Извлекаемые запасы по категориям  $C_1$  и  $C_2$  оцениваются более чем в 250 млн т. нефти и конденсата, а также более 320 млрд м<sup>3</sup> газа (с учетом палеозойских отложений) [2].

При изучении подсчетных и проектных документов по Новопортскому НГКМ [2] выявлено, что одна из основных проблем заключается в отсутствии достоверных контуров нефтяных залежей северной части месторождения, причиной чего является сложное геологическое и структурное строение в пределах пластов Новопортского лицензионного участка (ЛУ). Это делает невозможным создание надежной геологической карты месторождения, проведение правильного подсчета запасов, составление эффективной системы разработки, планирование капитальных вложений и проведение оценки экономических параметров доразведки и разработки. Также серьезной проблемой является крайне неравномерное размещение поисковых и разведочных скважин по ЛУ, что серьезно затрудняет обоснование запасов и планирование процесса разработки Новопортского НГКМ. Проведение доразведки применяемыми в настоящее время методами потребует дорогостоящего комплекса работ, включающего, по нашей оценке, бурение не менее 10 разведочных скважин для уточнения геологического строения, так как традиционно применяемые 2D и 3D сейсморазведочные методы не позволяют произвести детальное картирование контуров нефтегазоносности продуктивных пластов.

Бурение большого объема разведочных скважин потребует значительных финансовых вложений. Решить эту проблему с целью уменьшения капитальных затрат на бурение возможно за счет применения для проведения доразведки Новопортского

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

ЛУ методов пассивной сейсморазведки, одной из которых является технология АНЧАР – микросейсмическая технология для выявления нефтегазовых залежей [1]. Отличием технологии от традиционно применяемой 3D сейсморазведки является то, что она выявляет не элементы геологических структур, а непосредственно сами залежи углеводородов.

Применение технологии АНЧАР на Новопортовском ЛУ позволит уточнить балансовые запасы нефти и газоконденсата, значительно сократив временные и финансовые затраты за счет существенного уменьшения объема глубокого бурения, а также сроков проведения доразведки северной части месторождения. Разница между затратами на разведочное бурение по традиционному варианту (10 шт.) и применением пассивной сейсморазведки с бурением скважин (2 шт.), подтверждающих результаты выделения контуров нефтегазоносности, по предлагаемому варианту составит от 1000 до 5800 млн руб. Сравнительная стоимость приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Стоимость разведочного бурения и технологии АНЧАР на Новопортовском ЛУ

Возможный комплекс работ	Стоимость проведения работ, млн руб.
Традиционный комплекс работ (бурение 10 разведочных скважин*)	от 3000 до 9000
Комплекс работ с применением пассивной сейсморазведки (пассивная сейсморазведка + бурение 2 разведочных скважин*)	от 2000 до 3200
Разница между затратами на традиционный комплекс и комплекс с применением пассивной сейсморазведки	от 1000 до 5800

**Примечание:** \* при стоимости скважины от 300 до 900 млн руб. [3].

#### Литература

1. Арутюнов С.Л., Карнаухов С.М., Позднеухов С.В., Булавин В.Д., Востров Н.Н. Технология АНЧАР при поиске и мониторинге залежей // Технологии сейсморазведки. – 2010. – № 1. – С. 58–66.
2. Дополнение к технологической схеме разработки Новопортовского нефтегазоконденсатного месторождения. – Тюмень: ЗАО «ТИНГ», 2015.
3. URL: <https://regnum.ru/news/economy/2676123.html> [электронный ресурс].

#### ПРАКТИКА В ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» НГДУ «ЛЯНТОРНЕФТЬ»

Шайхутдинова Л.Р.

*Научный руководитель д.г.-м.н., профессор Алексеев В.П.*

Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург

*shaihutdinowa.lilya2015@yandex.ru*

Первая производственная практика пройдена в одной из крупнейших вертикально интегрированных нефтяных компаний России – ПАО «Сургутнефтегаз», в НГДУ «Лянторнефть», на Лянторском нефтегазоконденсатном месторождении. Практика пройдена в должности оператора по добыче нефти и газа 3 разряда в цехе добычи нефти и газа (ЦДНГ) № 1, в период с 10 июня по 3 августа 2019 г.

#### Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик

Целью прохождения практики являлось закрепление теоретических знаний и освоение практических навыков по рабочей профессии, а также сбор материалов для написания курсовых работ [2].

В должностные обязанности входило: ознакомление с производственной документацией, объезд фонда добывающих и нагнетательных скважин, приведение кустовых площадок к корпоративным стандартам, отбор проб на процентное содержание воды в продукции скважин, а также на количество взвешенных частиц (рис. 1).



Рисунок 1 – Рабочий момент: отбор проб на количество взвешенных частиц

Лянторское месторождение открыто в 1966 году, введено в разработку в 1978 году. В административном отношении месторождение находится в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры Тюменской области.

Геологический разрез Лянторского месторождения представлен палеозойским кристаллическим фундаментом, промежуточным вулканогенно-осадочным комплексом пермо-триасового возраста и мезозойско-кайнозойским осадочным чехлом [1].

Нефтегазоносность на месторождении установлена в нижнемеловых отложениях сангопайской свиты ( $K_{1g}$ , пласты  $AC_{9-11}$ ), усть-балыкской свиты ( $K_{1v}$ , пласт  $BC_8^2$ ), сортымской свиты ( $K_{1ach}$ , пласт  $BC_{18}$ ) и среднеюрских отложениях ( $J_{2tm}$ , пласт  $ЮC_2$ ).

В тектоническом отношении месторождение расположено в пределах Хантейской антиклизы в северо-западной части Сургутского свода. Выделяются две положительные структуры второго порядка: Востокинский и Пимский валы. Территория приурочена к Лянторскому валу третьего порядка, который имеет меридиональное простираие.

Основным продуктивным объектом Лянторского месторождения являются пласты  $AC_{9-11}$ , содержащие 99,6 % запасов месторождения. О них ниже и пойдет речь.

#### **Секция 4. Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик**

Площадь нефтегазоносности – 1057580 тыс. м<sup>2</sup>; площадь газоносности – 726980 тыс. м<sup>2</sup>. Эффективная нефтенасыщенная толщина – 7,4 м; эффективная газонасыщенная толщина 9,6 м. Тип залежей – пластовые, сводовые. По типу геологического строения залежь относятся к сложнопостроенным. Нефтяная оторочка, средней толщиной 8,8 м, размещается между газовой шапкой, толщиной 11,4 м, и водонасыщенными коллекторами со средней толщиной 20,8 м.

В литологическом отношении породы-коллекторы представлены песчаником с переходами до алевролита. Тип коллектора – поровый. Покрышки сложены аргиллитами и алевролитами.

Для разработки водонефтегазовых залежей на участке ЦДНГ №1 применяется метод внутриконтурного площадного 9-точечного заводнения, при котором нагнетательные и добывающие скважины чередуются в строгой последовательности.

Благодаря пройденной практике в ПАО «Сургутнефтегаз» в НГДУ «Лянторнефть» получен бесценный опыт работы на производстве, каждый рабочий день меня старались научить чему-то новому. Самым интересным было наблюдение за работой геологов, какие задачи они ставят перед цехом в целом и какие способы, и методы выбирают для получения нужного дебита. ПАО «Сургутнефтегаз» – это одна большая семья, в которой каждый работник вкладывает свой труд для осуществления одной цели. Пройдя производственную практику, я стала уверена в выборе своей профессии.

За время прохождения практики в ПАО «Сургутнефтегаз» собран материал для написания курсовых работ по дисциплинам «Основы поиска и разведки нефти и газа», «Буровые станки и бурение скважин» (обзорная карта, карта тектонического районирования, карта эффективных нефтенасыщенных и газонасыщенных толщ, литолого-стратиграфический разрез, план подсчета запасов углеводородов).

#### **Литература**

1. Атлас месторождений нефти и газа Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. НАЦ РН им. В.И. Шпильмана. Том 2. – Екатеринбург: Изд-во «ИздатНаукаСервис», 2013. – 52 с.
2. Ворожев Е.С. Производственные практики: методические указания по организации и проведению производственной и преддипломной практик для студентов специальности 130304 «Геология нефти и газа» (ГН) направления 130300 «Прикладная геология». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 18 с.

---

# **СЕКЦИЯ 5.**

## **Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

### **ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРАКТИК В НОВЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Антонец А.Г., Хайдаров Б.Х., Юсупов Р.Ю.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент  
*aga1766@mail.ru*

Нынешняя система высшего образования (и в первую очередь технического) представляет собой сложную модель, состоящую из многих качественных атрибутов и количественных показателей. Учебный процесс в ней – это большая сложная подсистема, выражаемая бесконечным разнообразием состояний, отношений, связей составляющих ее компонентов. Учебный процесс сейчас представляет собой довольно сложное структурное объединение различных подсистем, участвующих в обучении.

Среди важнейших показателей учебно-воспитательного процесса, безусловно, ведущим компонентами структуры являются методы обучения, в конечном итоге определяющие результаты образовательного процесса, т.е. степень его эффективности в определенном учебном заведении. Наш анализ эффективности действия тех или иных факторов (сил) на окончательный результат учебного процесса показал, что одним из эффективных средств подготовки специалистов является качественное проведение геофизических практик, как учебного, так и производственного характера, причем рассматриваемых нами в единстве, т.е. когда один вид практики как бы дополняет другой вид, являясь его своеобразным продолжением.

С самого момента своего образования (1944 г.) на кафедре «Геофизические методы поисков и разведки МПИ» (СазИИ, СазПИ, ТашПИ, ТГТУ) стали уделять должное внимание многим компонентам учебного процесса, и, в первую очередь, практикам (учебным и производственным), где в полевых условиях, сначала на

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

учебных полигонах, а затем и на производстве студенты специальности закрепляли свои теоретические знания, и одновременно приобретали умения, навыки и другие качества, крайне необходимые, как в самой жизни, так и на реальном производстве. В начальные годы существования кафедры, когда территория Средней Азии представляла собою в геологическом отношении «белые пятна», студенты специальности сбивались в полевые отряды и даже партии (на кафедре функционировала постоянно действующая тематическая партия) и по заявкам определенных министерств и ведомств выполняли широкий спектр геофизических исследований. В далекие (1940-60-е) годы, многие студенты кафедры, с ранней весны до поздней осени работали в полевых партиях, приобретая производственные навыки (работа операторами, обработка материалов разного назначения, ремонт и метрологическое обеспечение измерительной аппаратуры, геофизическая и геологическая интерпретация получаемых результатов, участие в составлении разного рода геофизических карт, участие в написании отчетов.

Благодаря совместной деятельности окончивших вуз и новоиспеченных практикантов «белые пятна» геофизической изученности постепенно исчезали на перспективных территориях Киргизии, Таджикистана, Туркмении, Южного Казахстана, и, в первую очередь, почти на всей территории Узбекистана. На таких практиках студент проходили все стадии ведения работ, начиная от рабочих разных разрядов и кончая операторами определенных видов геофизической техники, и составителями отчетов в т.ч. и серьезного типа (с элементами качественной и количественной интерпретации). На производство такие выпускники приходили, в целом, неплохо подготовленными специалистами. География мест производственных практик в те годы – практически весь бывший СССР: от Камчатки, Сахалина, Дальнего Востока до Архангельска, Полярного Урала на севере, Украины на Западе, Закавказья и Термеза на юге, и это не считая среднеазиатских объектов.

С началом 90-х годов ситуация на кафедре по подготовке квалифицированных и компетентных кадров резко ухудшилась по ряду причин (объективных и субъективно-необъяснимым). Особенно это стало четко заметно, когда перешли на западную двухступенчатую модель обучения (бакалавр – магистр). Существенно уменьшились сроки всех видов практик (учебных и особенно производственных, в т.ч. и предвыпускной); прекратили свою деятельность ряд геопредприятий страны, не предоставлялась возможность посылать практикантов за пределы республики. В результате чего резко снизились многие позитивные показатели, имевших место ранее: мотивация студентов к учебе, качество их подготовки, отношение многих лиц к самим практикам и др. Выдаваемая «на гора» вузовская «продукция» стала во много раз хуже качеством, чем та, что была в трудные послевоенные годы. И с этим едва ли можно мериться, тем более что современной геологоразведочной службе приходится решать более сложные задачи: искать полезные ископаемые на значительно более глубоких горизонтах и рудные зоны с полезными компонентами, едва отличимыми по содержанию от вмещающей геологической среды.



## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

Пришлось менять стратегию и тактику всего учебного процесса, делать ставку в обучении на другие виды учебных работ. Больше стали ориентировать студентов на выполнение СРС (самостоятельной работы студентов); для этого стали писать и издавать учебно-методические пособия (печатные конспекты лекций, практикумы, методические указания и пр.) не только теоретического характера (чтобы уменьшить время на ведение конспектов студентами), но и практикумы для выполнения лабораторных работ, исследований творческого характера. Перенесли проведение ряда практических занятий полевого характера на специальные модели и в парковую зону вуза (вблизи факультета). Начали практиковать также проведение занятий прикладного характера в лабораториях ряда НИИ и в некоторых производственных организациях.

Упор в математических расчетах стали делать на компьютерную технику. Попутно осуществлять обработку геофизической информации по специальным программам, которые приобретали у известных специалистов. Больше времени на лекционно-практических занятиях стали направлять на показ учебно-научных материалов с помощью компьютеров, сочлененных с видеопроекторами.

Стали приглашать на обзорные лекции специалистов научных учреждений и производственных предприятий. На учебных полигонах стали проводить наблюдения с арендованной техникой нового поколения и увязкой геофизических данных с элементами геологической ситуации данного района. Больше внимание стали уделять методическим вопросам проведения измерения геофизических полей разной физической природы.

На производственных практиках больший упор стали делать на ознакомительные экскурсии и знакомство с передовыми приемами выполнения геофизических операций. На предвыпускной практике главный упор сделали на работу студентов-практикантов в геологических фондах с доббором необходимого геолого-геофизического материала для написания ВКРБ (выпускной квалификационной работы бакалавра). Для некоторых студентов начали практиковать работу на полставки в ряде научных и производственных организациях.

### **МЕТОД КНД-М КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ПРЯМОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРАНА НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БУДЕНОВСКОЕ**

Байниязов Ш.Е.

*Научный руководитель к.г.-м.н., ассоц. профессор Аршамов Я.К.*

Казахский национальный исследовательский технический университет

им. К.И. Сатпаева (Satbayev University), г. Алматы

*Bayniyazov87@mail.ru*

В настоящее время, НАК «Казатомпром» успешно занимается добычей урана методом подземного выщелачивания (ПВ) на территории Казахстана. При отработке

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

---

месторождений урана методом ПВ геофизические методы исследования являются основным методом получения геолого-геофизической информации о рудном теле и рудовмещающей среде.

Многие исследования, полученные при сопоставлении данных каротажа мгновенных нейтронов деления (КНД-м) и гамма-каротажа показывают, что при интерпретации гамма-каротажа значение коэффициента радиоактивного равновесия ( $K_{pp}$ ) – среднее по месторождению, не всегда соответствует истинному. Применение метода КНД-м на урановых месторождениях вызвана, в первую очередь тем, что основной метод подсчета запасов – гамма-каротаж не всегда корректно позволяет решить задачу определения параметров рудных интервалов (мощность рудного интервала и массовая доля урана) в сложных радиологических условиях, достаточно широко распространенных на пластово-инфильтрационных месторождениях.

Определение содержания урана-238 основано на существующем в природе постоянном соотношении между изотопами урана-235 и 238.

Алгоритм интерпретации данных каротажа скважинного прибора КНД-48 позволяет решать следующие задачи:

- фильтрацию исходных каротажных данных;
- выделение аномальных и фоновых участков, расчет фоновых значений нейтронных сигналов по каналу регистрации нейтронов деления урана;
- определение нейтронных параметров и физических характеристик (пористости) по каждому аномальному интервалу (части интервала) или интервалу записи по рудовмещающим отложениям;
- проведение дифференциальной интерпретации результатов каротажа КНД-М по рудоносной зоне;
- выделение кондиционных по урану интервалов, расчет параметров мощности, линейного запаса, среднего содержания;
- расчленения рудных интервалов и рудовмещающих отложений с расчетом содержания алеврит - глинистой фракции в (%) < 0,05 мм - (Кгл) в абсолютных значениях [1].

На рисунке 1 приведено сопоставление графиков, построенных по результатам гамма-каротажа и КНД-м. Измерения проводились в технологической скважине, расположенной в пределах месторождения Буденновское. Графики на рисунке 1 явно указывают на различие природы радиоактивных аномалий, выявленных этими методами. Две аномалии, зафиксированные методом гамма-каротажа в интервале 668-677,5 м, по данным КНД-м обусловлены только высокими содержаниями радия, содержания урана здесь находятся в пределах фонового уровня. В тоже время, в интервалах 664,5-666,5, 667,9-668,1 и 685-690м по данным КНД-м содержание урана превышает значения, полученные по интерпретации результатов ГК. Это обусловлено радиологией месторождения [2].

Таким образом, внедрение метода КНД-м в комплекс ГИС выполняемых на всех видах скважинах является оптимальным решением задачи повышения эффективности поисково-оценочных и разведочных работ. К тому же, при отработке месторождений

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

способом ПСВ из руды извлекается уран, а радий остается на месте, поэтому результаты определений содержаний урана по гамма-каротажу теряют практический смысл, единственным способом оценки остаточных содержаний урана в выщелачиваемых пластах для контроля за динамикой и оперативным управлением процесса ПВ является метод КНД-м.

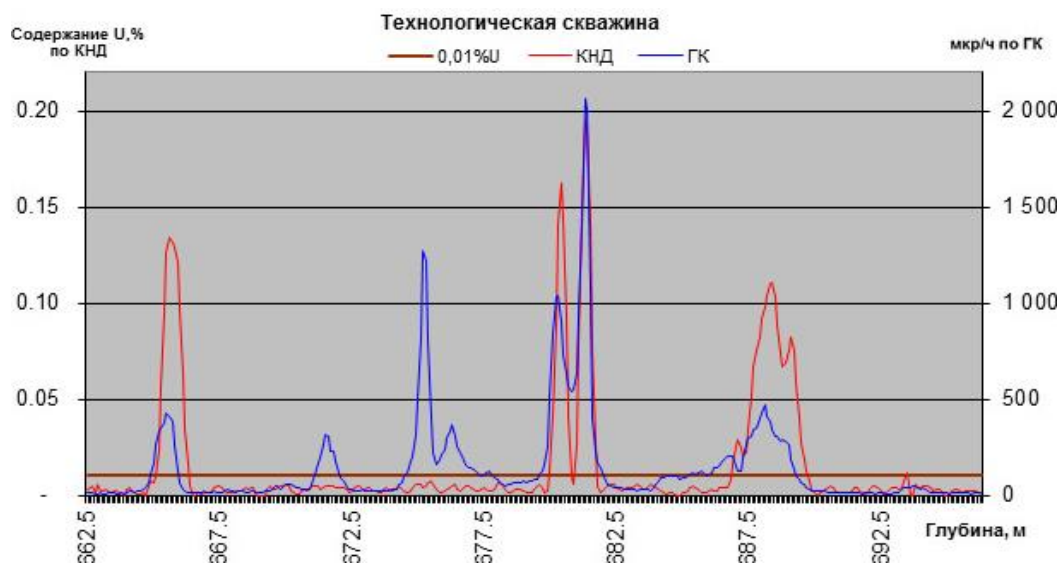


Рисунок 1 – Результаты сопоставления данных ГК и КНД-м показывающий различия в ореолах распределения урана и радия в пределах скважины

Однако, использование метода в настоящее время ограничивается отсутствием метрологической обеспеченности аппаратуры (как средства измерений массовых количеств урана) и методики измерений (МИ), что определяет необходимость выполнения опытно-методических работ. В связи с этим, в настоящее время метод КНД-м является индикаторным. Но, даже в таком качестве, КНД-м позволяет однозначно решать задачи разделения урановых и радиевых аномалий и оценить параметры уранового оруденения.

### Литература

1. Демехов Ю.В. Каротаж нейтронов деления (КНД-м) при разведке и эксплуатации месторождений урана гидрогенного типа. – Екатеринбург, 2013. – 221 с.
2. Темирханова Р.Г., Шиманский С.В. Актуальные проблемы применения метода каротажа мгновенных нейтронов деления при геологоразведочных и добычных работах на урановых месторождениях пластово-инфильтрационного типа. – Вестник СПбУ, 2014. – С. 24.

## СРАВНЕНИЕ РАССЧИТАННЫХ ПАРАМЕТРОВ НАСЫЩЕНИЯ ПЛАСТА С ДАНЫМИ ГИС ПОСЛЕ БУРЕНИЯ

Бочкарев Н.С.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*bochkarev.geo@mail.ru*

Производственная практика проходила в июле-августе 2018 года на предприятии ООО «Газпром георесурс» ПФ «Севергазгеофизика» в г. Новый Уренгой, которое специализируется на проведении геофизических исследований и работ в строящихся и действующих скважинах всех категорий на месторождениях ЯНАО [2].

Объектом исследования являлась скважина 216, расположенная в пределах Песцовой площади Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения. По результатам поисково-разведочного бурения в скважине 216 в ачимовских отложениях (пласт Ач<sub>5</sub><sup>1</sup>) вскрыта залежь углеводородов в интервале от 3632 до 3652 м. По данным ГИС, изучения керна и петрофизическим исследованиям продуктивная часть пласта сложена песчаниками с интервалами переслаивания аргиллитов и алевролитов.

Задача исследования: более детальное изучение исследуемого пласта путем сравнения данных ГИС после бурения скважины с рассчитанными эксплуатационными характеристиками пласта (плотность флюида, коэффициент Джоуля-Томсона) с целью уточнения характера насыщения пласта.

Стационарное естественное тепловое поле углеводородной залежи в процессе ее разработки нарушается за счет движения флюидов под действием перепада давления. В этом случае формирование нестационарного теплового поля обязано в основном трем процессам:

- 1) теплопроводности (кондукции) – передаче тепла от соприкосновения компонентов разных температур;
- 2) конвекции – переносу тепла путем перемещения флюидов в поровом пространстве породы;
- 3) дросселированию (эффекту Джоуля-Томсона) – выделению (поглощению) тепла при движении флюидов в пористой среде.

До начала разработки углеводородной залежи распространение тепла в пластах связано в основном с кондуктивным переносом, при этом решающую роль играет теплопроводность пород и их слоистость [1].

В начальной стадии эксплуатации залежи превалирует эффект дросселирования. Его величина определяется коэффициентом Джоуля-Томсона, который может быть вычислен на основании изменений температур и давлений при двух режимах работы скважины по формуле:

$$\varepsilon = \frac{t' - t''}{p' - p''}$$

Плотность флюида в столе скважины рассчитывалась как разность давлений на отрезке длиной 10 м [1].

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

На рисунке 1 представлены рассчитанные графики плотности флюида и коэффициента Джоуля-Томсона.

В результате сравнения данных ГИС после бурения скважины с рассчитанными значениями плотности флюида и коэффициента Джоуля-Томсона приток газа однозначно отмечается в интервале 3632-3634,6 м, газоконденсатной смеси – в интервале 3634,6-3642,9 м, воды – в интервале 3642,9-3652 м.

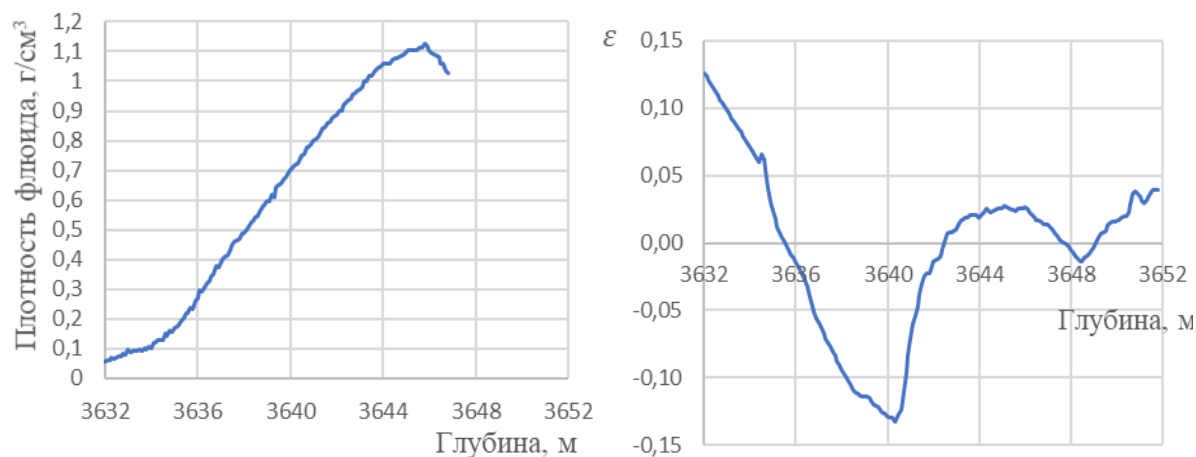


Рисунок 1 – Рассчитанные плотность флюида (слева) и коэффициент Джоуля-Томсона (справа)

Таким образом, рассчитанные параметры пласта позволили на основе точных количественных значений более однозначно определить тип флюида.

### Литература

1. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений: Учебное пособие / Сост. Ю.В. Коноплев; отв. ред. С.И. Дембицкий. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2006. – 48 с.
2. ПФ «Севергазгеофизика» [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром георесурс» ПФ «Севергазгеофизика»: [web-сайт]. <<http://georesurs.gazprom.ru/about/organization/severgazgeofizika/>>

### ПРАКТИКА В АО «СЕВКАВТИСИЗ»: «ПОРТ БЕРИНГОВСКИЙ. РЕКОНСТРУКЦИЯ»

Будков В.И.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*vladbudkov1998@gmail.com*

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проходила на предприятии, связанном с инженерными работами АО «СевКавТИСИЗ» в п. Беринговский, в Чукотском АО.

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

Основными задачами при прохождении практики стали: сбор, обработка, анализ и систематизация геофизической информации, полученной во время прохождения производственной практики, а также получение этих данных при помощи электроразведки и сейсморазведки с целью получения первичных профессиональных навыков, освоения работ при помощи специализированного профессионального оборудования и изучения основ обработки и интерпретации полученных данных.

Объектом исследования являлся порт «Беринговский», расположенный в поселке Беринговский, Анадырского района.

Площадка изысканий располагается на территории незаселенного и неисследованного участка тундры. Участок расположен в заболоченной местности, недалеко находятся заброшенные здания, где прежде располагался поселок, угольные склады и грунтовая дорога, проходящая с угольного карьера в морской порт.

В физико-географическом отношении это прибрежная шельфовая равнина на юго-восточном побережье Анадырского залива в бухте Угольная. Расстояние до ближайшего населенного пункта (г. Анадырь) – 200 км.

Район работ расположен в субарктической тундре, с преобладанием кочкарной тундры с морским типом климата, которому свойственно избыточное увлажнение, холодное лето и снежная зима.

В геологическом обрамлении бухты Угольная принимают участие четвертичные рыхлые отложения различного генезиса, меловые и палеогеновые коренные породы Чукотской, Корякской и Барыковской свит.

Геофизические исследования для проектирования параметров электрохимической защиты (ЭХЗ) были выполнены в августе 2019 г.

Целевое назначение работ: получение исходных данных для проектирования параметров электрохимической защиты. Для этого были выполнены полевые и лабораторные исследования, а также камеральная обработка полученных данных.

1. Измерение УЭС на площадке изысканий выполнялись на глубины исследования: 1, 3 и 5 м прибором MRU-120. Аппаратура «MRU-120» выдает значения удельного сопротивления грунтов на определенной глубине, поэтому необходимость в расчетах отсутствует.

Для производства работ использовалась симметричная четырехэлектродная установка (установка Веннера). Электроды при этом размещались на поверхности земли на одной прямой линии, расстояния между электродами принимались одинаковыми и равными глубине зондирования.

2. Определение разности потенциалов между двумя точками земли. Работы выполнены с целью определения наличия блуждающих токов в земле. Измерения выполнены между двумя точками земли с разносом электродов на 100 м, на каждом пункте по 2 измерения – в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Измерения проводились на протяжении 10 минут, с дискретом 10 сек прибором РАД-256.

3. Лабораторные измерения выполнены на пробах грунта из геологических выработок. Для этого были отобраны грунты из скважин, выполненных на участке изысканий. В лабораторных условиях были выполнены: измерение удельного

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

электрического сопротивления (УЭС) грунтов; определение средней плотности катодного тока. Результатом лабораторных исследований стало определение степени коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стали.

№ точки измерения	Тип прибора	Дата определения	Удельное электрическое сопротивление грунта ( $\rho$ , Омхм) на глубине 1 м	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали на глубине 1 м	Удельное электрическое сопротивление грунта ( $\rho$ , Омхм) на глубине 3 м	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали на глубине 3 м	Удельное электрическое сопротивление грунта ( $\rho$ , Омхм) на глубине 5 м	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали на глубине 5 м
УЭС 51	MRU-120	23 августа 2019 г.	59,3	низкая	35	средняя	32,7	средняя
УЭС 52	MRU-120	23 августа 2019 г.	384	низкая	163,4	низкая	56,8	низкая
УЭС 53	MRU-120	23 августа 2019 г.	136,3	низкая	44,8	средняя	13,4	высокая
УЭС 54	MRU-120	23 августа 2019 г.	136,8	низкая	12,4	высокая	3,3	высокая
УЭС 55	MRU-120	23 августа 2019 г.	116,1	низкая	114,8	низкая	67,8	низкая
УЭС 56	MRU-120	23 августа 2019 г.	11,7	высокая	164,1	низкая	164,1	низкая
УЭС 57	MRU-120	23 августа 2019 г.	74,8	низкая	34,6	средняя	10,6	высокая
УЭС 58	MRU-120	23 августа 2019 г.	20,3	средняя	11,5	высокая	5	высокая

Рисунок 1 – Ведомость определения степени коррозионной агрессивности грунтов к стали (по данным полевых исследований)

№ пункта измерения	Тип прибора	Период времени измерения, мин.	Дата определения	Значение разности потенциалов в мВ, MN по направлению I			Значение разности потенциалов в мВ, MN по направлению II			Опасное влияние БТ	
				значение min	значение max	размах колебаний d	значение min	значение max	размах колебаний d	значения  max  > 500мВ	d > 500мВ
БТ 006	РАД-256М	10 мин.	23.09.2019	-13,00	-10,00	3,00	17,00	19,00	2,00	не обнаружено	не обнаружено
БТ 007	РАД-256М	10 мин.	23.09.2019	-1,00	2,00	3,00	17,00	19,00	2,00	не обнаружено	не обнаружено
БТ 008	РАД-256М	10 мин.	23.09.2019	-518,00	6,00	524,00	-21,00	516,00	537,00	обнаружено	обнаружено

Рисунок 2 – Ведомость активности блуждающих токов

№ точки измерения	Плановая привязка (№ скважины)	Глубина исследования, м	Тип прибора	Дата определения	Удельное сопротивление грунта ( $\rho$ , Омхм)	Степень коррозионной агрессивности грунта к стали	Средняя плотность катодного тока, I <sub>к</sub> , А/м <sup>2</sup>	Степень коррозионной агрессивности грунта по отношению к стали
УЭС 01	27	1,4	ПИКАП-М	15 Октября 2019 г.	23,04	средняя	0,53	высокая
УЭС 02	27	5,2-5,3	ПИКАП-М	15 Октября 2019 г.	15,84	высокая	0,64	высокая

Рисунок 3 – Ведомость определения коррозионной агрессивности грунтов к стали (по данным лабораторных исследований)

Также была рассчитана сейсмическая характеристика территории. Согласно картам ОСР-2015 по картам А и В. Фоновая сейсмичность района равна 6 баллов.

Далее были рассчитаны сейсмические приращения и расчетная сейсмичность района по методу МСЖ. Результатом работ являются расчеты параметров сейсмических воздействий на участке изысканий и схема сейсмического микрорайонирования, выполненная с учетом локальных грунтовых и гидрогеологических условий.

### Литература

1. Алешин А.В. Сейсмическое микрорайонирование особо ответственных объектов. – М.: Наука, 2010. – 304 с.
2. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. – М.: Госстрой России, 2014.

**ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: ОБРАБОТКА СЕЙСМИЧЕСКИХ  
МАТЕРИАЛОВ 2D МОГТ, ПОЛУЧЕННЫХ В УСЛОВИЯХ  
ЕНИСЕЙСКО-ХАТАНГСКОГО ПРОГИБА**

Бурносова И.А.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*2715110@mail.ru*

В работе рассмотрены результаты прохождения производственной практики автором в АО «Южморгеология» в отделе обработки сейсморазведочных данных НПП «ЮМГинфо» на должности техника.

Целью практики являлось овладение методами камеральных исследований, обеспечивающих выполнение производственной или научной задачи, стоящей перед организацией.

В работе рассматриваются следующие задачи:

- 1) изучение геолого-геофизических характеристик района работ;
- 2) оценка качества полевой регистрации данных;
- 3) обзор выполненного графа обработки материалов.

**Геолого-геофизическая характеристика изучаемого объекта**

В административном отношении участок работ находится на акватории Енисейского залива и на суше в районе Долгано-Ненецкого национального округа Красноярского края Российской Федерации. В пределах Таймырского автономного округа в западной части Енисейско-Хатангского регионального прогиба и на северо-востоке Западно-Сибирской плиты с 1985 г. начала создаваться регионально-поисковая сеть профилей МОГТ. В результате было уточнено строение юрско-меловых подстилающих отложений.

С 2007 года АО «Южморгеология» проводит в Енисейском заливе комплексные геофизические работы. Выявлены слабо дислоцированные рифейские и палеозойские отложения мощностью до 14 км, выполняющие синеклизу, которая ограничена на северо-востоке, со стороны Карского моря продолжением складчатого Южного Таймыра под водами Енисейского залива и на западе – структурами Западно-Сибирской плиты [1].

**Полевая регистрация и краткая характеристика первичных данных**

Были использованы полевые сейсмические материалы в формате SEG-D 8048 rev1 на DLT картриджах C5141F (приемная система «XZone Marsh Line»), в формате SEG-D 8048 rev2 на картриджах IBM-3490 (приемная система «BOX»), а также в формате SEG-Y 5 на жестком диске (приемная система «SST-240-12.5 П»), SPS-файлы, навигационные файлы, с результатами промера глубин моря в формате UKOOA P1/90 и вся сопроводительная документация.

Полевые сейсмические исследования по объекту были выполнены тремя приемными системами донной - «XZone Marsh Line», донной телеметрической системой «BOX», плавающей системой «SST-240-12.5 П».



## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

На сейсмограммах регистрируется интенсивный фон низкочастотных помех, присутствуют высокоинтенсивные импульсные помехи, на некоторых профилях присутствуют наводки промышленной частоты от работы винта судна, наблюдается сложная картина интерференции прямых и головных преломленных волн.

### Программно-аппаратурный обрабатывающий комплекс

В качестве обрабатывающей системы использовался обрабатывающий пакет компании CGGVeritas “Geocluster 5000”. Вычислительный кластер, состоящий из 34 вычислительных кластеров на основе двухпроцессорных серверов на базе процессора Intel® Xeon™. Кластеры построены из 68 серверов серии R-Style Marshall производства компании «R-Style Computers», также входящей в Холдинг «R-Style». Каждый сервер поддерживает до 12 Гб оперативной памяти и оснащен двумя интегрированными контроллерами Gigabit Ethernet.

Используемый программный пакет «Geocluster-5000» является современной системой обработки данных сейсморазведки 2D и 3D, включающий как широко известные, так и новейшие алгоритмы. Комплекс обладает высокой гибкостью и позволяет создавать необходимые комбинации как из отдельных обрабатывающих модулей, так и из макропоследовательностей модулей.

### Граф обработки материалов

Граф обработки включал процедуры присваивания геометрии, компенсации за геометрическое расхождение, одноканальной нормализации (рис. 1), процедуры для борьбы с кратными волнами, поправки DMO, постобработку и миграцию разрезов во временной области после суммирования.

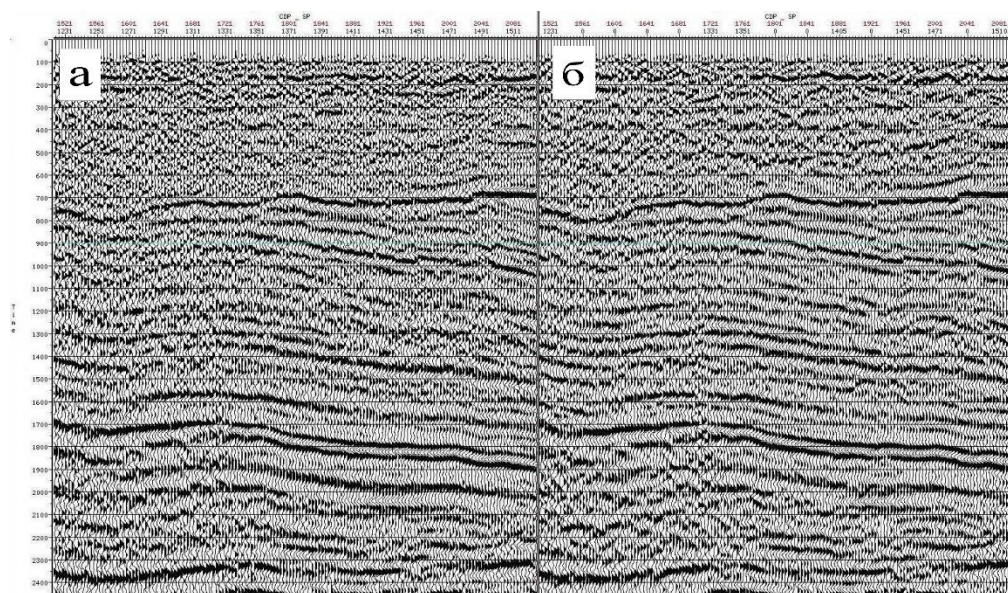


Рисунок 1 – Фрагмент временного разреза по профилю до и после фильтрации в области Радона (а - до применения фильтрации, б - после применения фильтрации)

Скоростной анализ проводился шагом по ОГТ через 50 точек ОГТ (1250м) с созданием суперсейсмограммы из 3 точек ОГТ (модуль VESPA). Для контроля качества

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

полученного скоростного поля выполнялось контрольное суммирование по ОГТ, подавление кратных волн в пространственно-частотной области (фильтрация Радона) (модуль RAMUR), а также сопутствующих линейных шумов. Расчет параметров производился от уровня дна моря.

### **Литература**

1. Глаголев П.Л., Мазанов В.Ф., Михайлова М.П. Геология и нефтегазоносность Енисей-Хатангского прогиба. – М.: ИГиРГИ, 1994. – 118 с.

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРОФИЛЯ И ОБЩЕЙ ПРИЕМИСТОСТИ В НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗА РАЗРАБОТКОЙ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ООО «УДМУРТНЕФТЕГЕОФИЗИКА»**

Волкова С.Р.

*Научный руководитель, старший преподаватель Истомина Н.Г.*

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*svetavi19@gmail.com*

Данная исследовательская работа написана по материалам и результатам прохождения производственной практики в ООО «Удмуртнефтегеофизика». Целью работы является изучение профиля и общей приемистости в нагнетательной скважине, при использовании трех режимов давления закачки. Для достижения этой цели решены следующие задачи: необходимость определения профиля приемистости (ОПП) для поддержания пластового давления (ППД); методика проведения исследования на одной из скважин Удмуртской Республики; актуальность исследований по определению приемистости методом закачки в трех режимах (использование различных давлений закачки).

В настоящее время разработка месторождений в нашей стране ведется с ППД путем нагнетания воды. Минерализация нагнетаемой воды измеряется в довольно широких пределах: от пресной до высокоминерализованной. Необходимость ОПП для ППД является одним из важных процессов при разработке и эксплуатации месторождений, так как получаемая информация служит основой для планирования мероприятий по повышению эффективности разработки залежи, увеличению охвата (воздействия) ее заводнением, улучшения качества вскрытия пластов, регулированию приемистости в нагнетательных скважинах и т.д.

Исследования проведены с использованием комплексного прибора КСА-Т7-м1-38 (рис. 1), который позволяет одновременно регистрировать следующие параметры: ЛМ, ГК, МН, ТМ. Для ОПП и общей приемистости скважины прибор укомплектован модулем «ГРАНАТ». Геофизические исследования проводили в условиях псевдопокоя и восстановления. Закачка воды осуществлялась от водовода в трех режимах изменения давления закачки:  $P_1(z)=80$  атм;  $P_2(z)=105$  атм;  $P_3(z)=110$  атм. В результате анализа

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

определены дифференциальные профили приемистости и общей приемистости скважины (рис. 2). По данным интерпретации видно, что с увеличением давления закачки возрастает общая приемистость скважины:  $P_1(z)=80$  атм. –  $Q_1=195$  м<sup>3</sup>/сут;  $P_2(z)=105$  атм. –  $Q_2 = 440$  м<sup>3</sup>/сут;  $P_3(z)=110$  атм. –  $Q_3=550$  м<sup>3</sup>/сут. Также прослеживается изменение процентного соотношения работы пластов. При максимальном давлении закачки  $P(z)=110$  атм. наблюдается работа интервала перфорации (ИП) №3 (рис. 2),

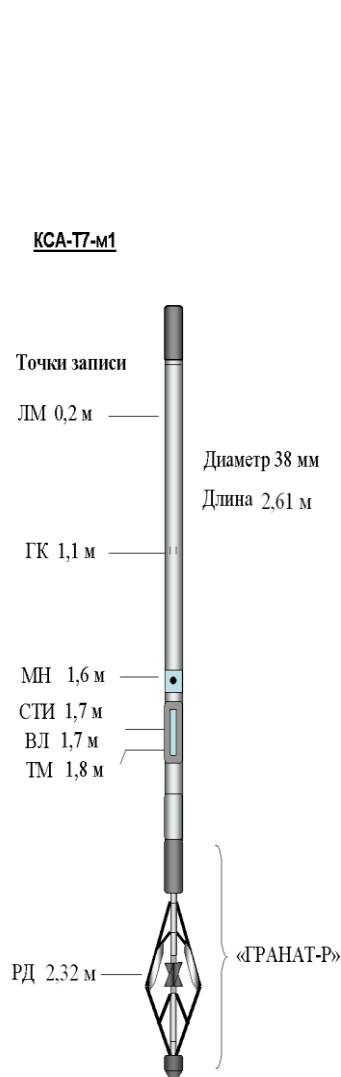


Рисунок 1 – Прибор КСА-Т7-м1

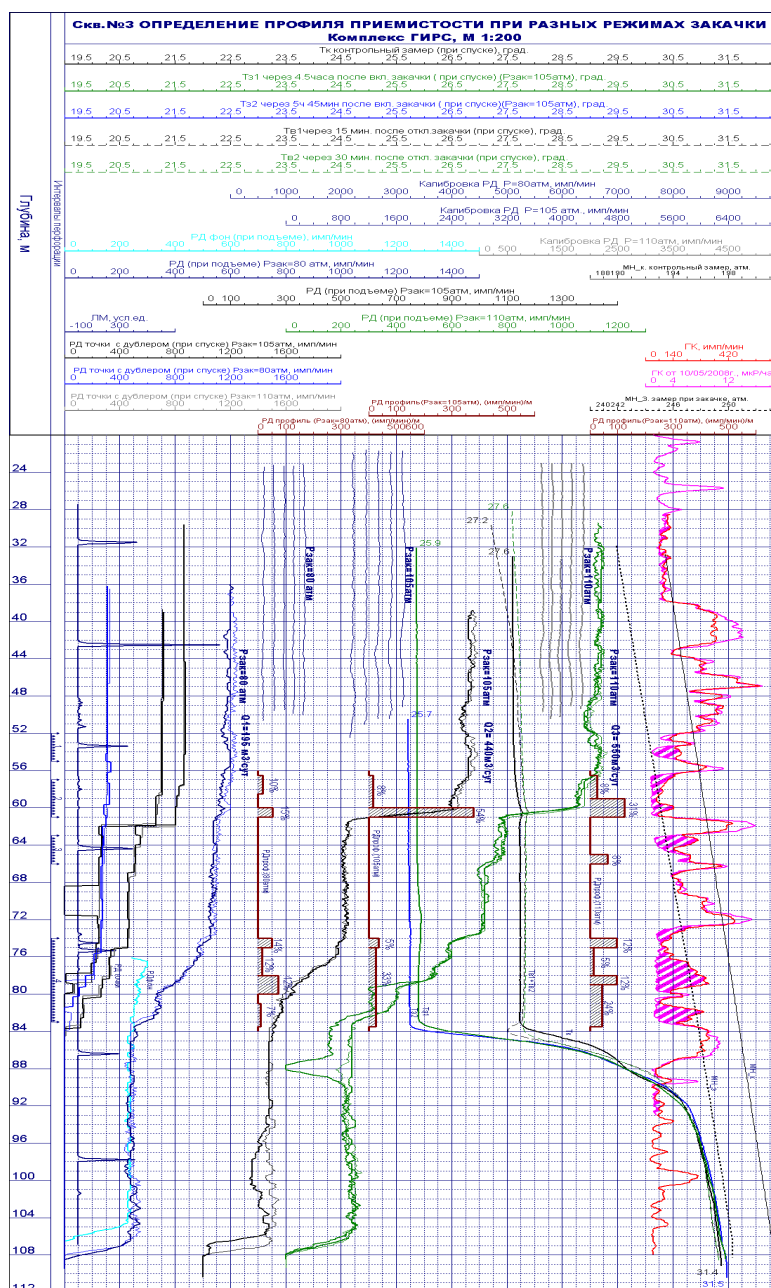


Рисунок 2 – ОПП при разных режимах закачки

незафиксированная при давлениях закачки ниже 110 атм. В режиме восстановления проявил себя ИП №2, работа которого наиболее выражена и в режимах закачки. Против

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

всех работающих прослоев перфорированных интервалов виден радиогеохимический эффект (РГЭ), обусловленный, в данном случае, активной работой пластов. Против неработающего ИП №1 в данных условиях также наблюдается РГЭ, вызванное его загрязненностью.

Заказанный геологической службой комплекс позволил оценить работу пластов и выбрать наиболее оптимальный режим закачки в целях повышения эффективности разработки залежи.

По результатам выполненного комплекса исследований службой заказчика выбран наиболее оптимальный режим нагнетания для дальнейшей эксплуатации скважин данного куста.

За время прохождения производственной практики мною приобретены навыки по обработке геофизического материала в системе Prime (НПЦ «ГеоТЭК», Россия), получено понимание интерпретации нагнетательных скважин с целью определения работающих прослоев ИП. При выполнении работы экспериментально доказано, что в большом комплексе геофизических методов контроля разработки месторождений изучение приемистости скважин, работающих мощностей пластов, пластовое давление и др. являются важнейшими параметрами, которые необходимо контролировать. Это особенно важно при совместной разработке пластов с различными фильтрационно-емкостными свойствами, а также при ППД путем закачки в пласт вытесняющих агентов.

### **Литература**

1. Коноплев Ю.В., Кузнецов Е.И., Леонтьев В.Н. Геофизические методы контроля разработки нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1986. – 221 с.

## **МОНИТОРИНГ РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА УРАНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УЗБЕКИСТАНА**

Гончар Н.М.<sup>1</sup>, Те В.С.<sup>1</sup>

*Научный руководитель в.н.с. Турсунметов Р.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

<sup>2</sup>ГП Институт «ГИДРОИНГЕО», г. Ташкент

*tv98445@gmail.com*

С каждым годом увеличивается глубинность исследования урановых месторождений гидрогенного типа на территории Узбекистана. Связи с этим потребуются разработка методики выявления скрытых глубокозалегающих урановых месторождений, находящиеся в сложных структурно-тектонических условиях. К таким методам можно отнести методы динамической геофизики, в которой изучается не только распределение геофизических полей, но и их вариации, связанные со скрытым урановым оруденением.

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

При поисках урановых месторождений гидрогенного типа в качестве сквозного поискового критерия используется зона пластового окисления (ЗПО), ибо урановое оруденение приурочено преимущественно к области выклинивания ЗПО. Для выявления указанной области требуется проведение большого объема бурения. В связи с этим обстоятельством целесообразно для решения поставленной задачи привлечение геофизических методов, причем методов высокого разрешения. К подобным методам можно отнести методы динамической геофизики, которые основаны на изучении аномально-суточной динамики локальных геофизических полей. В методах динамической геофизики источниками аномалеобразующих эффектов выступают как сами рудные объекты, так и над рудные и околорудные зоны, в пределах которых происходят непрерывные физико-химические процессы.

Мониторинг радиометрических измерений проводился на участке, где урановое оруденение вскрыто на глубине 510-545 м, и урановые руды приурочены к отложениям верхнего мела, которые сложены водопроницаемыми гравийными гравелитами, песчаными отложениями. Последние перекрыты неогеновыми отложениями (алевролитами, песчаниками и глинистыми породами). Отметим, что урановое оруденение прослеживается до 300м. В геохимическом отношении разрез можно рассматривать из-зоны пластового окисления и уранового оруденения, также безрудной зоны, представленные сероцветными отложениями.

В целом для обнаружения рудных тел проводился радиогеохимический метод, включающий, как изучение радиоактивных свойств проб, так и химический состав отобранных проб. В этом аспекте наиболее информативным оказался радиоактивные свойства верхней части разреза где наблюдается скопление радиоактивных элементов, связанных с урановым оруденением. Особенно стоит отметить элемент радий, который отличается активной подвижностью. Радиоактивные элементы характеризуются субмикроскопическими выделениями, которые особенно сорбируются алевролитовыми и кальцитовыми частицами.

В связи с этим в лабораторных условиях изучалось содержание радия по результатам измерения альфа-частиц. Полученные данные представлены на рисунке 1 в виде графиков изменения интенсивности альфа-излучения. Как видно из представленного, урановое оруденение характеризуется явно выраженным аномальным изменением интенсивности альфа-излучения. Мониторинг радиометрических наблюдений проводился поэтому же профилю с помощью прибора СРП-98 и включал утренние и вечерние измерения гамма-излучения. Как показывает поведение графиков гамма-излучения, наблюдаемые утром отличаются плавным изменением, и ураноносная зона отличается слабыми повышениями гамма-излучения. Тогда как результаты измерения гамма-излучения, которые получены в вечерние часы, отличается выраженностью и краевые части безрудной зоны характеризуются снижением интенсивности гамма-излучения. Таким образом, результаты сравнения мониторинговых наблюдений позволяет установить наличие возможного нахождения уранового оруденения. В целом можно отметить, что совместный анализ данных

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

мониторинговых радиометрических наблюдений и содержания радия позволит установить наличие уранового оруденения на глубине.

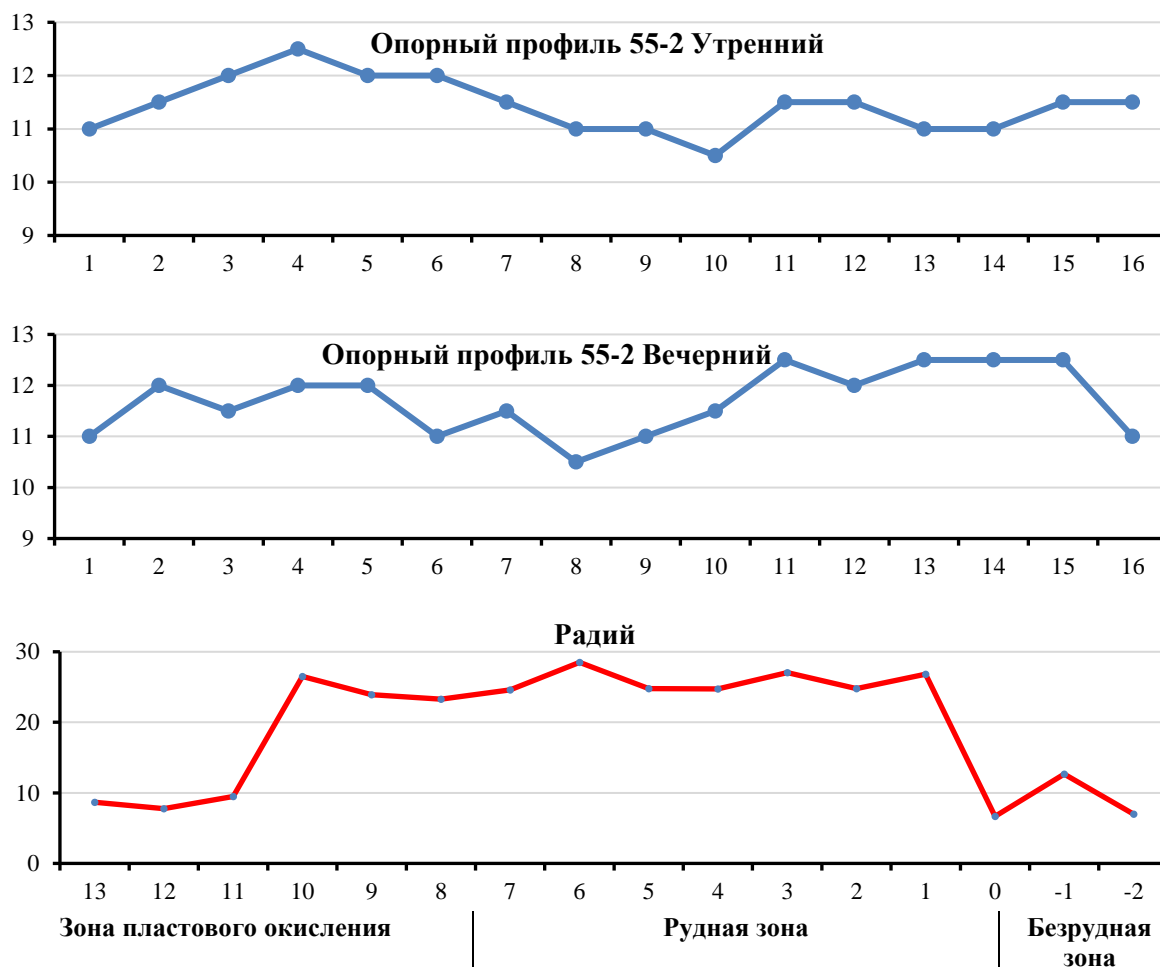


Рисунок 1 – Результаты комплексных радиометрических наблюдений

### Литература

1. Турсунметов Р.А., Абдуллаев Б.Д. Возможности радиогеохимического метода при поисках уранового месторождения гидрогенного типа // Разведка и охрана недр. – 2013. – № 8. – С. 78–82.
2. Турсунметов Р.А., Муминов Р.А., Раджапов С.А., Максудов А.У. Изучение природы аномалий естественных радиоактивных излучений при их мониторинге. – Ташкент: Сборник докладов международной научной конференции «Геофизические методы решения актуальных проблем современной сейсмологии», 2017. – С. 130–133.

**ПРАКТИКА В ООО «ГЕОТЕХИНЖИНИРИНГ»: ОЦЕНКА СЕЙСМИЧНОСТИ  
ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА  
В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ Г. СОЧИ**

Гречуха А.С.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*Geolog\_grechukha@mail.ru*

Производственную практику автор проходил в ООО «ГЕОТЕХИНЖИНИРИНГ» с 24.09.2019 г. по 29.09.2019 г. в качестве оператора-геофизика.

**Целью** практики являлось изучение методов сейсмического микрорайонирования (СМР) при инженерных изысканиях на объектах гражданского строительства.

Решаемыми при этом **задачами** были следующие:

- изучение геолого-геофизических характеристик района работ;
- изучение аппаратурно-методического комплекса и технологии работ;
- оценка сейсмичности на площадке строительства;
- получение практических навыков полевых геофизических работ.

**Геолого-геофизическая характеристика изучаемого объекта**

Участок изысканий расположен в Центральном районе г. Сочи по пер. Теневой. Участок изысканий расположен на разных геоморфологических элементах.

Площадка проектируемого торгового центра и административного блока расположена на надпойменной террасе правого берега реки Псахе и в нижней части пролювиального конуса выноса ручья без названия правого притока реки Псахе.

Одним из наиболее опасных в сейсмическом отношении регионов на территории России, наряду с югом Сибири и Дальним Востоком, является Северный Кавказ, где интенсивность сейсмических сотрясений может достигать 9–10 баллов по шкале MSK-64.

Территория Большого Сочи, занимающего вдоль берега Черного моря полосу протяженностью около 100 км, расположена в соответствии с картой ОСР-2015А в 8-балльной зоне, с картой ОСР-2015В – частично в 8- и 9-балльной зонах, по карте ОСР-2015С – в 9-балльной зоне. Для исследуемой площадки также эти оценки составляют 8, 9 и 9 баллов, соответственно, по картам А, В и С [1].

**Аппаратура и методика геофизических исследований**

Основной задачей являлось расчленение разреза по сейсмическим свойствам с определением скоростей распространения упругих волн в среде, определение скоростных характеристик грунтовых комплексов и уровня грунтовых вод. В соответствии с поставленными задачами была определена методика полевых сейсмических наблюдений.

Полевые профильные наблюдения проводились методом преломленных волн (КМПВ) по схемам Z-Z (продольные волны) и Y-Y (поперечные волны). На СП-1 шаг между пикетами приема составил 5 м, шаг между пикетами удара – 25 и 30 м, длина

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

расстановки – 115 м, максимальная длина годографа составила также 115 м. Для СП-2 и СП-3 шаг между пикетами приема составил 2 м, шаг между пикетами удара – 10 и 12 м, длина расстановки – 46 м, максимальная длина годографа составила также 46 м.

При проведении сейсморазведочных работ применялась цифровая инженерная сейсмостанция «Лакколит 24-М2» производства ООО «Логические системы»; общий вид системы показан на рисунке 1, в состав которой входят регистратор, блок управления с программным обеспечением, сейсмическая коса, сейсмоприемники.



Рисунок 1 – Общий вид цифровой инженерной сейсмостанции «Лакколит 24-М»

Сейсмостанция предназначена для производства сейсморазведочных работ методами преломленных и отраженных волн при инженерно-геологических изысканиях и микросейсморайонировании. Состоит сейсмостанция из одного или нескольких блоков «Лакколит 24-М2» и персонального компьютера Notebook, или специализированного блока управления. Каждый блок «Лакколит Х-М2» обеспечивает получение данных с 24-х сейсмических каналов и их предварительную обработку. Количество каналов сейсмостанции определяется количеством применяемых блоков. Компьютер обеспечивает управление блоками через локальную сеть Ethernet, последующую обработку информации, отображение результатов.

Для регистрации сейсмических сигналов с использованием вышеназванной сейсмостанцией использовались сейсмическая коса СМ-24 (рис. 2) и сейсмоприемники GS-20DX (рис. 3) производства ООО «ГЕОИМУЛЬС ИНТЕРНЭШНЛ», обеспечивающие надежный прием регистрируемых сигналов.

При проведении работ производился контроль установки сейсмоприемников (СП), которые должны иметь хороший контакт с почвой. Возбуждение упругих колебаний производилось кувалдой весом 8 кг. Возбуждение поперечных волн SH осуществлялось разнонаправленными ударами кувалды по металлической плашке размером 20×20 см, установленной на стенке шурфа вкрест профиля. Продольные



## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

волны возбуждались вертикальными ударами кувалды по металлической плашке размером 20×20 см, установленной на площадке, расчищенной от рыхлого слоя, листьев, веток и т.п. Точки возбуждения находились не более 20 см напротив каждого сейсмоприемника. Использовалось накопление сигналов до 32. Запись полученного материала производилась на жесткий диск компьютера в формате SEG-Y IEEE, открытый канал. Динамический диапазон сейсмостанции позволяет записывать данные без фильтрации и автоматической регулировки усиления.



Рисунок 2 – Сейсмическая коса CM-24



Рисунок 3 – Сейсмоприемник GS-20DX

### Результаты выполненных работ

Обработка полученных сейсмических материалов выполнялась в пакете обрабатывающих программ RadExPro Plus, разработанном ООО «ДекоГеофизика». Эта система позволяет осуществить весь процесс обработки данных КМПВ: чтение и визуализацию сейсмограмм (рис. 4), фильтрацию и различного рода усиление трасс, корреляцию первых вступлений, построение и редактирование годографов, определение скоростей упругих волн и построение преломляющих границ.

Первоначально построенные годографы редактировались и увязывались во взаимных точках. Далее строились сводные годографы, линия  $T_0$  и разностный годограф, определялись значения скоростей  $V_1$  и  $V_2$  по годографам и вычислялись эхо-глубины до преломляющей границы.

Основная цель на этом этапе обработки – увязать полученную систему годографов, построить сводные годографы для выделенных преломляющих границ и для них рассчитать линию  $T_0$  и разностный годограф.

По построенному разностному годографу были определены значения граничной скорости, которые сохранены в базу данных профиля для использования их при расчете эхо-глубин преломляющего горизонта.

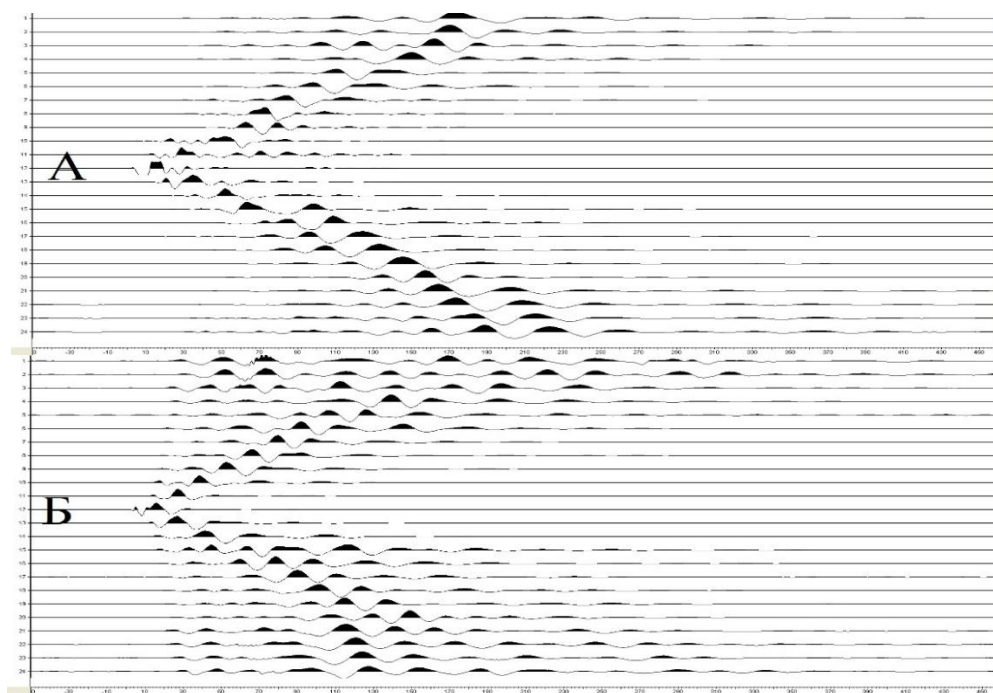


Рисунок 4 – Исходные сейсмограммы с записью волн S (а) и P (б)

#### Литература

1. Оценка влияния грунтовых условий на сейсмическую опасность. Методическое руководство по сейсмическому микрорайонированию // Отв. ред. О.В. Павлов. – М.: Наука, 1988. – 223 с.

### ПРАКТИКА В ООО «НК «РОСНЕФТЬ» – НТЦ»: ОБРАБОТКА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ ДАННЫХ МОГТ-3Д САНДИВЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Денисенко В.А.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*valerie\_denis@mail.ru*

В работе рассмотрены результаты прохождения производственной практики при проведении обработки сейсморазведочных данных МОГТ-3Д на Сандивейском месторождении.

Целью практики является закрепление знаний по обработке сейсморазведочных данных и изучение новых процедур обработки.

В работе рассматриваются следующие задачи:

- 1) изучение геолого-геофизических характеристик работ;
- 2) изучение геофизической аппаратуры и освоение методики работы с ней;
- 3) получение практических навыков при обработке данных.

### **Геолого-геофизическая характеристика изучаемого объекта**

Сандивейское нефтяное месторождение административно находится на территориях Республики Коми и Ненецкого автономного округа Архангельской области.

Сандивейское месторождение расположено в северной части Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, на Сандивейском поднятии Хорейверской впадины. Месторождение было открыто в 1982 г. в результате бурения поисковой скважины 22. Промышленные скопления нефти в настоящее время установлены в отложениях нижнепермского и верхнекаменноугольного возрастов.

### **Аппаратура и методика геофизических исследований**

В качестве регистрирующего аппаратного комплекса для решения поставленных задач применялась наземная телеметрическая система регистрации сейсмических данных «428XL SERCEL» производства фирмы SERCEL (Франция). Система предназначена для выполнения 2D и 3D сейсморазведки, а универсальность системы позволяет интегрировать датчик любого типа: аналоговый или цифровой, 1-С или 3С.

В ходе работ было выполнено 14 сейсморазведочных профилей, количество каналов на линии профиля – 240, расстояние между линиями возбуждения – 250 м, шаг ПВ – 50 м, шаг ПП – 25 м.

### **Результаты обработки сейсморазведочных данных**

Основной задачей этапа обработки было получение трехмерного сейсмического изображения, соответствующего геологическому строению исследуемого участка. Все процедуры, использованные при обработке данных, применялись с учетом сохранения соотношений амплитуд сигнала. Для повышения разрешенности данных применялись процедуры, направленные на расширение частотного диапазона.

Процесс временной цифровой обработки можно условно разделить на два этапа:

- расчет априорных статических поправок по первым вступлениям преломленных волн;
- непосредственно обработка во временной области.

Граф обработки определен по результатам тестирования и состоит из 22-х процедур, основные из которых приведены ниже [1].

- Расчет статических поправок по первым вступлениям преломленных волн.
- Предварительный интерактивный анализ скоростей по сетке  $750 \times 750$  м.
- Автоматическая коррекция остаточных статических поправок.
- Подавление волн-помех с линейными годографами.
- Гибкое бинирование (flexu binning).
- Временная 3D миграция после суммирования.
- Обработка после суммирования. Спектральная балансировка, F-X деконволюция, балансировка трасс.
- Временная миграция до суммирования.
- Подавление следов системы наблюдения.

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

- Постмиграционная обработка.
- Глубинная миграция до суммирования.
- Подавление следов системы наблюдения.
- Постмиграционная обработка.

В результате проведения обработки сейсмических данных 3D получены временные разрезы (рис. 1), а также суммирования результатов миграции и постмиграционных процедур.

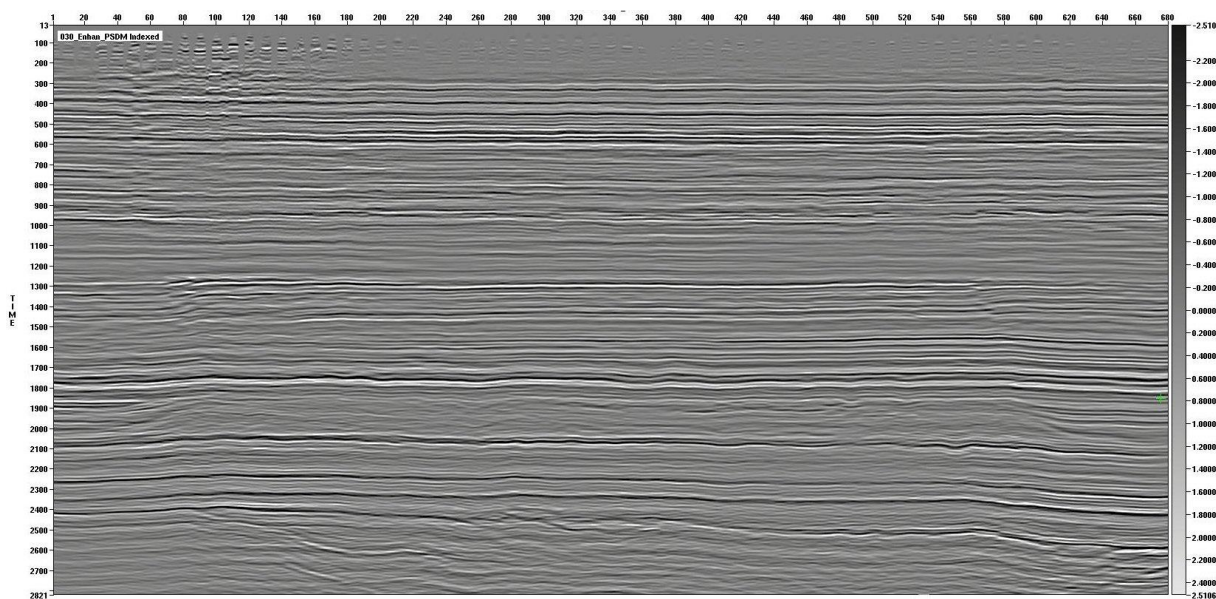


Рисунок 1 – Суммарный разрез по ортогональной линии после глубинной миграции до суммирования (PSDM), в масштабе времен

### Литература

1. Савинов И.В. Комплексный анализ и интерпретация сейсморазведочных материалов 3D Сандивейского месторождения с целью выявления перспективных объектов и выбора точек под бурение. ОАО «НК «РОСНЕФТЬ» - НТЦ». – Краснодар: 2013. – 238 с.

## О КРИТЕРИАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ МАССОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДАХ

Жумагулов А.Б., Нажмиддинов У.А.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Общеизвестно, что современная прикладная геофизика имеет дело с обширной числовой информацией. Эта информация чаще всего направлена на то, чтобы глубже понять рассматриваемую проблему и облегчить принятие решений в сложных ситуациях. Применение различных статистических методов при обработке

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

геофизических данных (физические поля разнообразны свойства горных пород и пр.) позволяет существенно снизить затраты при поисково-разведочных работах.

Собранные данные можно рассматривать как основу получения дополнительной информации необходимой для уточнения поисковых методов или улучшения экстраполяционных построений и предсказаний. Информационная картина становится намного яснее, если представить данные в виде таблиц, геометрических образов (например, карт, графиков, разрезов и т.д.) и особенно совокупных статистических характеристических чисел (сверток).

Обработка данных физических свойств горных пород и руд на геологических участках (рис. 1.) Карамазара (Чокадамбулак, Катарбулак, В.Канташ и др.) показала, что по мере удаления от руд и «окаймляющих» их скарнов меняется характер гистограмм, вариационных и кумулятивных кривых и др.

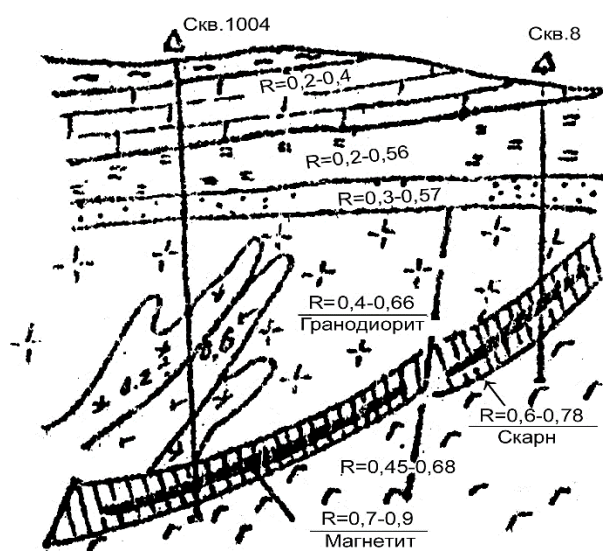


Рисунок 1 – Физические свойства горных пород на геологических участках Карамазара

Так, в пределах безаномальных участков (вдали от рудных тел) преобладает нормальное (гауссовое) распределение изучаемых параметров:  $\sigma$  (плотности),  $\chi$  (магнитной восприимчивости),  $J_i$  (индуцированной),  $J_r$  (естественной) намагниченностей и других параметров, которые по мере приближения к рудному телу (например, магнетиту) сменяется другими типами распределения (Пуассона, Вейбулла, гамма- и полимодальное и др.). По мере удаления от магнетитовой руды в окружающих породах меняются соотношения (уменьшаются) коэффициенты парной и ранговой корреляции корреляций от 0.9 до 0.4 и менее, а также такие вероятностно-статистические показатели, как асимметрия и эксцесс.

Использование в геопрактике различного рода вероятностно-статистических показателей и характеристик, характеризующих данные массовых измерений (физических свойств тех или иных горных пород, геохимических содержаний разных химических элементов, значений физических параметров геологической среды) может

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

---

оказаться весьма полезным при установлении «рудной» и «безрудной» природы изучаемой территории или геологических участков различных размеров.

### Литература

1. Беус А.А., Григорян С.В. Геохимические методы поисков месторождений твердых полезных ископаемых. – М., Недра, 1975.
2. Миков Д.С. Интегральные методы интерпретации гравитационных и магнитных аномалий. – Томск: Изд-во ТПИ, 1973.
3. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексирование геофизических методов: учебник для вузов. – Тверь: ООО «Издательство ГЕРС», 2004. – 294 с.

## К ВОПРОСУ ПОЛЯ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ В ПРИАРАЛЬЕ И СУЛТАНУИЗДАГЕ

Жумагулов А.Б.

*Научный руководитель к.ф.-м.н. доцент Хайдаров Б.Х.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

В пределах Устюрта, акватории Аральского моря и Приаралья гравитационное поле характеризуется наличием максимумов и минимумов интенсивностью от -26 до -46 мГл. Прежде всего следует подчеркнуть определенную зональность в структуре поля. В этой части рассматриваемой территории наблюдается как северо-западная, так и субмеридиональная ориентация изолиний. В южной части Устюрта у самой границы отмечается фрагмент максимума интенсивностью +16 мГл. Севернее его выделяется минимум 26 мГл, пространственно совпадающий с впадиной Асаке-Аудан. Далее на север четко прослеживается линейная положительная гравитационная аномалия интенсивностью от +10 до 26 мГл, совпадающая с валом Карабаур северо-западного простиранья. Барсакельмес, Судочий прогиб, акватория Арала и южное Приаралье характеризуются пониженными значениями поля силы тяжести 0-2 до 20 мГл с меридиональной ориентацией.

В северной части восточного Устюрта выделяется максимум интенсивностью +2 мГл. У южной границы в районе гор Султануиздаг контрастно выделяется гравитационный максимум интенсивностью более +46 мГл, имеющий протяженность более 200 км с осью, ориентированной в северо-западном направлении.

Севернее описанной аномалии, в районе Бuzгульского вала и Туранской низменности выделяется область мозаичного гравитационного поля, где имеются максимумы и минимумы интенсивностью от +20 до -18 мГл, образующие меридионально ориентированные зоны. Это как бы переходная зона, где северо-западное тяньшаньское направление изменяется на меридиональное, уральское.

Подтверждением этого можно считать выделенную ранее (Кремнев, 2003 г.) Восточно-Аральскую положительную аномальную зону  $\Delta T$ , падающую на Куланды-Султануиздагскую зону поднятий, включая Восточно-Аральский выступ. Структуры и сопровождающие их аномальные зоны имеют «уральское» меридиональное

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

---

простирается, которое четко наметилось в Султануиздаге, в районе Урусайского разлома и Тебинбулакского ультраосновного массива. Расчетные глубины здесь составляют 2000-3000 м при эффективной намагниченности  $400-600 \times 10^{-6}$  СГС магматических пород повышенной основности.

В Султануиздаге магматический комплекс разнообразен и выяснение связи оруденения с различными формациями магматических пород имеет большое значение (практическое). Разные по составу и возрасту магматические образования характеризуются различной рудной специализацией и при наличии благоприятных литологических и структурных факторов образуют иногда довольно значительные рудопроявления полезных ископаемых.

Полиметаллы приурочены к зонам повышенной трещиноватости широтного простирания – это Восточное рудное поле, в котором объединена северо-восточная, северо-алимбетская и кичиксайская зоны, расположенные к востоку от Джамансая.

Редкие металлы (бериллий, тантал, ниобий) приурочены к пегматитовым жилам, которые распространены в районе Кызылсая и Кокралысая среди образований султануиздагской и бешмазарской свит.

Золото приурочено к кварцевым жилам, развитым по ослабленным зонам в урусайской, султануиздагской, бешмазарской, казансайской и шейхджелинской свитах.

В пределах северо-восточной части Султануиздагской структурно-формационной подзоны установлена рудная минерализация медно-колчеданного типа, приуроченная к разломам широтного направления и заслуживающая тщательного изучения на глубину.

Наибольшие перспективы для поисков первичных руд имеют Кичиксайская и Северо-Ахимбетская зоны, что подтверждается кроме геологических предпосылок, приуроченностью к этим зонам аномалий естественного поля и вызванной поляризации.

Для поисков золота благоприятные перспективы имеет зона Урусайского разлома, а также участок Кокралыкский, где установлены ореолы рассеяния золота с промышленными концентрациями.

Таким образом, одним из основных разломов, так или иначе определяющим металлогеническую обстановку в Султануиздаге, является Урусайский разлом меридионального направления, установленный геологической съемкой и нашедший четкое отражение в геофизических полях. Он является границей структурно-фациальных подзон. Западнее него развиты преимущественно вулканогенные отложения шейхджелинской свиты, восточнее – терригенно-осадочные образования силура и девона.

Разлом представлен зоной милонитов с рассеянной сульфидной минерализацией. Внутри зоны разлома выделяются отдельные «плавающие» блоки известняков и дайки диоритов и микродиоритов.

Разлом четко выделяется зоной максимальных горизонтальных градиентов силы тяжести (аномалия типа ступени), цепочкой положительных магнитных аномалий

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

интенсивностью до 2000 мГл, аномалиями потенциала ЕП до 150 мВ, повышением поляризуемости до 15 % и пониженным сопротивлением до 50 Ом.

Наиболее интенсивные аномалии ВП и ЕП приурочены к узлу сопряжения Урусайского разлома с северо-западной Шейхджейлинской зоной разлома, при этом дайки диоритов и тела известняков, залегающие здесь, резко поднимают уровень поля ЕП и сопротивления и снижают поляризуемость. По данным литогеохимии в зоне разлома отмечаются ореолы мышьяка, золота, отдельные точки с висмутом, сурьмой и другими элементами.

### **Литература**

1. Ежков Ю.Б., Рахимов Р.Р., Новикова И.В. Редкоземельные элементы. Геохимия, Минералогия. Месторождения. – Ташкент: ГП «НИИМР», 2013.
2. Исоков М.У., Зималина В.Я., Колоскова С.М. Условия размещения золотого оруденения, методика и достоверность разведки на примере месторождения Гужумсай. – Ташкент: ГП «НИИМР», 2013. – 185 с.
3. Комплексирование геофизических методов при решении геологических задач / Под ред. В.Е. Никитского, В.В. Бродового. – 2-е изд. – М.: Недра, 1987. – 471 с.

## **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ЦЕНТРАЛЬНЫМ КЫЗЫЛКУМАМ**

Жумагулов А.Б.

*Научный руководитель доцент Юсупов Р.Ю.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Центральные Кызылкумы являются одной из богатейших рудных провинций Средней Азии, и прежде всего золоторудной. В ней за многие годы исследований были обнаружены месторождения многих видов полезных ископаемых: золота, радиоактивного сырья, фосфоритов, мрамора, графита, бирюзы и др. Однако поисково-геологические возможности этого региона далеко не исчерпаны, на глубинных горизонтах могут находиться месторождения не только перечисленных выше полезных ископаемых, но и другие виды минерального сырья. Для их обнаружения необходимо в будущем задействовать весь арсенал наиболее прогрессивных методов обнаружения, прежде всего, основанных на физических и химических эффектах. Так, уже выполненные геофизические исследования указывают на неплохие перспективы такого обнаружения. Согласно выполненной интерпретации в пределах площади исследований отчетливо обособляются три участка.

Один из них выделяется линейным характером и северо-западной ориентировкой, географически совпадает с северо-восточной окраиной гор Букантау и пустынным пространством к юго-востоку от них, в направлении к северо-западному окончанию Северо-Нуратинских гор. Геологически эта линейная структура совпадает с



## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

зоной долгоживущего (с рифея) Кызылкумо-Нуратинского (Южно-Ферганского) глубинного разлома. На ранних докембрийских этапах развития зона представляла собой эвгеосинклиналь, в палеозое – была сходна с рифтами. Структура в центральной части исследованной площади совпадает с горами Букантау, Тамдытау, Ауминзатау, имеющие изометричные очертания, соответствует Центрально-Кызылкумскому поднятию (Срединному массиву). К югу располагается линейная структура северо-западной ориентировки, совпадающая с миогеосинклиналью гор Кульджуктау. Таким образом, выполненные преобразования аэромагнитных и космогеологических данных выявляют главную латеральную зональность западной части геосинклинальной складчатой системы южного Тянь-Шаня.

Кроме этой главной зональности на картах находят отражение, антитяньшаньские структурные линии, которые обычно интерпретируются как скрытые разломы фундамента (зона скрытых разломов). На карте аномального магнитного поля с высоты 50-100 м структура поля характеризуется большой изрезанностью за счет влияния поверхностных факторов. На карте поля с высоты 500 м наблюдается несколько иная картина. Большая высота полета явилась своеобразным фильтром, благодаря чему на карте магнитного поля нашли отражения (магнитовозмущающие) объекты и структуры, имитирующие структурный план палеозоя на срезе глубин 500 и более метров. Характерной особенностью поля с высоты 500 м является региональная линейность, выражающаяся наличием протяженных зон линейных аномалий до 100 км и более. Одна из зон субширотного направления протягивается в пределах гор Тамдытау, разветвляясь в западном направлении на две полосы. Пространственно эти полосы совпадают с южной частью гор Тамдытау. По данным количественной интерпретации локальные максимумы интенсивностью 50-100 нТл обусловлены магнитовозмущающими объектами, залегающими на глубине от первых десятков до сотен метров и имеющими эффективную намагниченность от 20 до  $50 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, характерную для магматических образований среднего и основного состава.

Описанные аномальные зоны территориально совпадают с Мурунтаусским поясом даек и золотого оруденения изученного работами В.Г. Гарьковца, С.Д. Шера, П.Н. Подкопаева и др.

В пределах пояса исследователи выделяют лейкократовые и меланократовые дайки гранит-порфиров, плагиопорфиров и сферолит-порфиров (в восточной части). Более основные дайки распространены в пределах всего пояса, в т.ч. в районе месторождения Мурунтау, но в западной части доминируют. Среди них И.В. Мушкин различает микросиениты-диориты, переходящие в диорит-порфиры и диоритовые лампрофиры, а также кварцевые диорит-порфиры, близкие темалитам (Бокалинского) интрузива. Дайки диорит-порфиров самые протяженные (до 1–2 км), мощность их достигает 20–25 м, простирание субширотное и северо-западное. Совпадение простираний аномалий с простираниями даек в поясе, их составов, подтверждают наши предположения о наличии на глубине линейных тел подобного состава. Многочисленная группа исследователей делает вывод, что месторождение Мурунтау

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

---

обладает явным признаком формирования в надинтрузивной зоне. Результаты проведенных аэромагнитных исследований на различных высотах и комплексная интерпретация аэромагнитных и космогеологических данных дают нам основание поддерживать эту точку зрения.

Южнее от описанной зоны локальных аномалий четко намечаются еще две слегка дугообразных полосы локальных аномалий, выпуклой стороной дуги обращены на север. Эти полосы-дуги располагаются севернее и южнее гор Ауминзатау. В северо-ауминзантаусской зоне магнитовозмущающие объекты находятся на глубинах 450-900 м и имеют эффективную намагниченность  $30-60 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, что также характерно для пород магматического происхождения повышенной основности. Южно-Ауминзатаусская зона локальных аномалий дугообразно протягивается на более чем 100 км южнее в 20–25 км от Северо-Ауминзатаусской зоны. Магнитовозмущающие объекты в этой зоне находятся на глубинах от первых метров (иногда на поверхности) до десятков и первых сотен метров и имеют эффективную намагниченность  $15-55 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, т.е. такого же порядка, как и в Ауминзатаусском и Северо-Ауминзатаусском. Помимо этих трех дугообразных зон намечены две линейные структуры северо-восточного направления, пересекающие вышеописанные в западной части гор Ауминзатау и Тамдытау. Эти линейные структуры можно аппроксимировать с глубинными разломами; выделены они по локальным максимумам и минимумам, смене простирания изолиний. Локальные максимумы и минимумы в зоне разлома могут быть обусловлены телами основного и кислого состава, о чем свидетельствует эффективная намагниченность магнитовозмущающих объектов, равная  $30-40 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, характерная для тел гранитоидного состава.

Помимо выделения линейных структур, трассирующихся по локальным экстремумам, в структуре магнитного поля выделяются пониженные магнитные аномалии, картирующие скрытые интрузии кислого состава, примером чего может служить оконтуривание погруженной части Чарыктинского интрузива в северном Тамдытау отрицательной магнитной аномалией интенсивностью ниже 130 нТл. Относительные понижения в пределах описываемой карты в непосредственной близости от гор Ауминзатау и Тамдытау интерпретируются нами как связанные проявлениями магматизма кислого состава.

Набор разновысотных аэромагнитных съемок в комплексе с дешифрированием аэрокосмоснимков позволил нам выполнить комплексную интерпретацию материалов дистанционных методов с выдачей некоторых результатов регионального прогнозирования на уровне масштаба 1: 500 000 и масштабе 1: 200 000 по Тамдытау. По результатам дешифрирования получены карты линейаментов и кольцевых структур. В результате преобразования исходного магнитного поля в морфологическую сложность выделены полосы и повышенной сложности северо-западного направления. Области повышенной морфологической сложности в районе Южного Тамдытау, северного Ауминзатау и затем по западному контакту Алтынтауского интрузива образуют своеобразное полукольцо, а вместе с северо-западным окончанием выше описанной линейной зоной повышенной основности – кольцевую структуру,

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

совпадающую пространственно с Центрально-Кызылкумским поднятием, а по другим авторам – это срединный массив.

Выполнено структурирование магнитного поля в функцию структурной сложности (шенноновской энтропии). В районе расположения зоны долгоживущего Кызылкумо-Нуратинского глубинного разлома протягивается полоса повышенной структурной сложности магнитного поля.

На юг от Алтынтауского интрузива дугообразно протягивается зона повышенной сложности, охватывает горы Ауминзатау, Тамдытау и по северному Аристантау смыкается с вышеописанной полосой северо-западного простираения. Эта область пространственно совпадает с Центрально-Кызылкумским поднятием. Преобразования схемы кольцевых структур в морфоструктурную сложность выявило повышенную сложность в пределах всех возвышенностей Центральных Кызылкумов, включая закрытую территорию на запад-северо-запад от гор Ауминзатау – Тамдытау и на юг от Букантау и соответствует Кызылкумскому срединному массиву. Отмечены также повышения на северо-западном окончании Нуратинских гор. Структурирование схемы линеаментов в функцию морфоструктурной сложности дало возможность проследить зону северо-западного направления, пространственно совпадающую с зоной Кызылкумо-Нуратинского глубинного разлома. Эта зона по линеаментам хорошо совпадает с зоной аналогичного простираения выявленной при структуризации магнитного поля в морфологическую и структурную сложность. Дугообразные области в районе гор Букантау, Тамдытау и Ауминзатау соответствуют Центрально-Кызылкумскому поднятию (срединному массиву).

Таким образом, преобразование магнитного поля и полей кольцевых структур и линеаментов по системе «Целевой прогноз» на ЭВМ позволило выявить главную латеральную зональность западной части геосинклинальной складчатой системы Южного Тянь-Шаня. В результате преобразования нашли отражение также анти Тяньшаньские структурные линии, которые интерпретируются как скрытые разломы фундамента (зоны скрытых разломов).

Целевая структура, выделенная в результате аэромагнитных и космогеологических данных по системе «Целевой прогноз» в площадном выделении занимали примерно 16% всей занятой территории. В пределах выделенных областей можно проводить поисково-оценочные и проверочные работы. В нашем случае выделение целевых структур следует рассматривать как региональный прогноз. Тем не менее целевая структура, выделенная в пределах гор Ауминзатау-Тамдытау, Букантау и в их межгорье, совпадающая пространственно с Центрально-Кызылкумским поднятием (срединный массив) включает в себя все известные месторождения и рудопроявления золота и позволяет сделать вывод о возможности выделения площадей с повышенной золотоносностью в других местах выделенных целевых структур.

### **Литература**

1. Анализ изображений в поисковой геофизике. / Э.Я. Островский и др. / Отв. ред. Г.В. Остроумов. – М.: НПО «Геофизика», 2003. – 184 с.

**Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам  
производственных практик**

---

2. Комплексование геофизических методов при решении геологических задач / Под ред. В.Е. Никитского и В.В. Бродового. – М.: Недра, 1987. – 472 с.
3. Кремнев И.Г., Петросянц А.С., Турамуратов И.Б. Применение новейшей компьютерной технологии при прогнозе редкометального оруденения на Тарагайской площади гор Каратюбе // Труды научно-практической конференции. – Ташкент, 2007.
4. Кремнев И.Г., Граменицкий Д.М. Геолого-геохимические и геофизические методы при прогнозе рудных полезных ископаемых (на примере Султануиздагского горнорудного района) // Материалы Международной научно-технической конференции «Узгеоинновация - 2010». – Ташкент, 2010.
5. Кремнев И.Г. Принципы выделения структур геофизических полей по данным аэрогеофизических съемок. – Ташкент: ФАН ДАН Уз ССР, 1981.
6. Кремнев И.Г. Комплексная интерпретация в системе «Целевой прогноз» (на примере Средней Азии) // Синергетика геологических систем. – Иркутск: СО РАН, 1992.

**ИЗ ОПЫТА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПРАКТИКИ НА ВЕРХ-ТАРСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ КОМПАНИИ  
АО «НОВОСИБИРСКНЕФТЕГАЗ»**

Занчаров А.А.

*Научный руководитель старший преподаватель Истомина Н.Г.*

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*arteem51@mail.ru*

Практика является составной частью учебного процесса и важнейшей формой эффективной подготовки высококвалифицированных специалистов-горных инженеров. Производственная геологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проходила на северо-западе Новосибирской области на Верх-Тарском месторождении компании АО «Новосибирскнефтегаз».

При прохождении первой производственной практики (ПП) были поставлены следующие цели:

- 1) приобретение профессиональных навыков, закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных при изучении теоретического материала;
- 2) изучение автоматизированных информационных технологий, применяемых в области прикладной геологии;
- 3) ознакомление с полным комплексом вопросов, решаемых геологической службой на месторождении нефти и газа, направленных на геологическое обеспечение процессов бурения, эксплуатации, исследования и капитального и текущего ремонта скважин;
- 4) изучение и знакомство первичной геологической документации, которая ведется на промысле при разработке месторождения, программными комплексами, обеспечивающими оперативный анализ текущего состояния разработки и принятие мер по ее улучшению;
- 5) овладение методами сбора и анализа фондовой и литературной информации.

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

Одной из наиболее распространенных проблем, с которыми пришлось столкнуться во время прохождения ПП, была искусственная кольматация призабойной зоны скважин (ПЗС). Основной причиной загрязнения ПЗС является несоблюдение гидростатического давления столба жидкости во время вскрытия продуктивного пласта.

В процессе бурения происходит проникновение глинистых частиц из бурового раствора в фильтрационные каналы породы. Как правило, продуктивные пласты вскрываются при давлениях, значительно превышающие пластовое. Для предотвращения нефтегазопроявлений при бурении приходится создавать гидростатическое давление столба жидкости (бурового раствора) значительно превышающее пластовое давление. Величина гидростатической репрессии зависит от плотности бурового раствора, высоты столба жидкости и пластового давления [1].

При несоблюдении этих параметров и фильтрационно-емкостных свойств породы-коллектора значительно увеличивается зона проникновения глинистых частиц бурового раствора в продуктивный пласт. При дальнейшей эксплуатации скважин при помощи установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) создается разница давлений, благодаря чему глинистые частицы начинают движение к ПЗС, тем самым закупоривая фильтрационные каналы и значительно понижая проницаемость породы-коллектора.

Описываемая проблема была обнаружена на скважине X Верх-Тарского месторождения. В ходе бурения скважины был допущен ряд нарушений, что привело к дальнейшей кольматации пор в зоне дренирования во время эксплуатации скважины. В ходе исследования были обнаружены показания ГК фоновый замер (фз) отличающиеся от ГК текущий замер (тз). При этом показания  $GK_{тз} \gg GK_{фз}$  (рис. 1), что говорит о кольматации породы-коллектора глинистыми частицами в зоне дренирования.

В конечном итоге решением проблемы стала реперфорация кольматированных участков скважины X, а также анализ всего фонда скважин Верх-Тарского месторождения и выявление аналогичных случаев с целью повышения коэффициента извлечения нефти (КИН) для всего месторождения.

### **Литература**

1. Швецов Д.И., Полякова Н.С. Методы снижения влияния кольматации призабойной зоны пласта при проведении гидроразрыва пласта // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 2.

**Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам  
производственных практик**

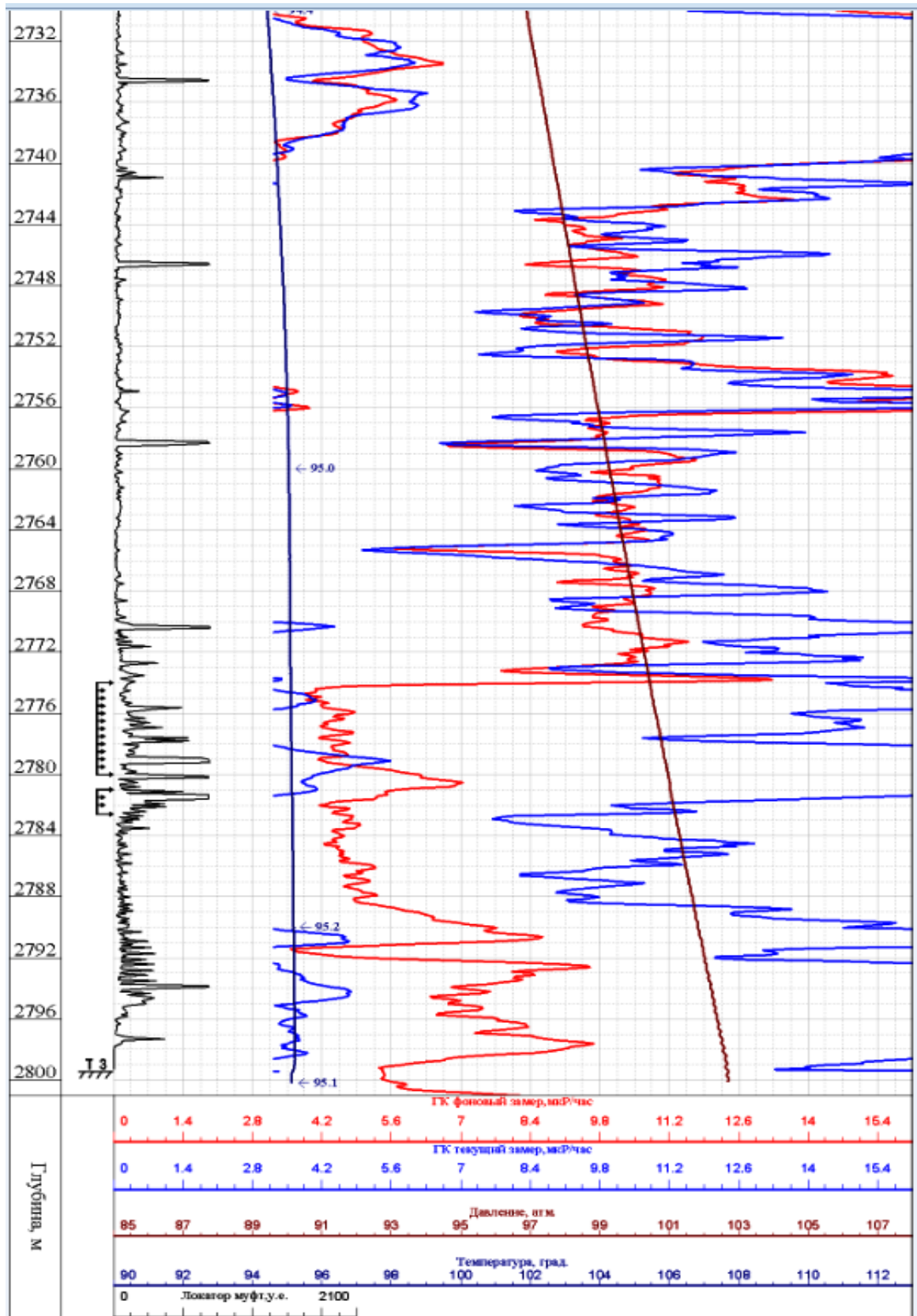


Рисунок 1 – Каротаж отбивки забоя и определения Р пластового

**ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ  
МОВ ОГТ 3D НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ «НОВОЕ»**

Зевадинов Р.А.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г.Краснодар

*radion17-hp@mail.ru*

Производственную практику автор проходил в АО «Южморгеология» с 24.06.2014 по 27.10.2014 г. в сейсморазведочной партии №1 подразделения ЮМГ «Сейс» в качестве рабочего.

**Целью производственной практики** являлось изучение технологии проведения сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 3D в транзитной зоне.

Достижение поставленной цели предполагало решение следующих задач:

- изучение геолого-геофизической характеристики района работ;
- изучение техники и методики проведения полевых работ;
- получение практических навыков полевых геофизических работ и предварительной обработки данных.

**Геолого-геофизическая характеристика района работ**

Площадь сейсморазведочных работ на нефтяном месторождении «Новое» расположена в Темрюкском районе Краснодарского края в условиях Приазовской лиманно-плавневой зоны. В направлении с севера на юг установлено литолого-стратиграфическое выклинивание песчаных горизонтов понтического и меотического ярусов [1].

В прилегающей сухопутной части Западно-Кубанского прогиба, в пределах Прибрежно-Морозовского нефтегазоносного района, в последние двадцать лет пробурено более сотни скважин на перспективный чокракский комплекс, выявлено около двадцати месторождений легкой нефти и газоконденсата. Ближайшими месторождениями к структуре «Новая», на которых выявлены чокракские залежи УВ, являются «ЮМГ», «Чумаковское» и «Прибрежное». Перспективы выявления залежей УВ на «Новой» площади связывались со структурными ловушками в миоценовых отложениях.

**Техника и методика сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 3D**

В качестве основного аппаратного комплекса для решения геологических задач полевых работ на площади «Новая» применялась кабельная телеметрическая система сбора сейсмической информации «ARAM ARIES II» производства фирмы ARAM, Канада. Система предназначена для выполнения 2D-3D сейсмических работ и имеет модульное строение, т. е. состоит из центральной станции и комплекта независимых и взаимозаменяемых полевых модулей. К каждому модулю подключен один сейсмический кабель, состоящий из 8 сейсмических каналов. Информация с сейсмических каналов передается по кабелю на центральную регистрирующую станцию (ЦРС). На ЦРС информация записывается на магнитный носитель в требуемом формате. Основной режим работы системы – телеметрия в реальном

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

времени, когда информация передается на центральную станцию непосредственно после каждого взрыва.

Забортное полевое оборудование системы «ARAM ARIES II» состоит из полевых приемных модулей RAM, межлинейных модулей LTU, ионно-литиевых батарей, морских корпусов (для размещения в них RAM, LTU, батарей) и кабелей с сейсмоприемниками.

Для приема сейсмических сигналов на площади «Новая» применялись два типа датчиков: геофоны (датчик СВГ-6) и гидрофоны (датчик ДТ-25-11А). Геофоны применяются в заболоченной местности и на акваториях водного пространства с глубинами от 1 м и менее, которые вдавливаются в грунт до твердой поверхности. Гидрофоны применяются на акваториях водного пространства с глубинами от 1 м и более [2].

Групповой площадной пневматический источник применялся в акватории Азовского моря и в лиманах с глубинами водного слоя не менее 1.5 м.

Групповой скважинный пневматический источник – в лиманно-плавневой зоне, где на глубинах водоемов до 1,5 м, камышовых зарослях и суше возбуждения производились из пробуренных скважин.

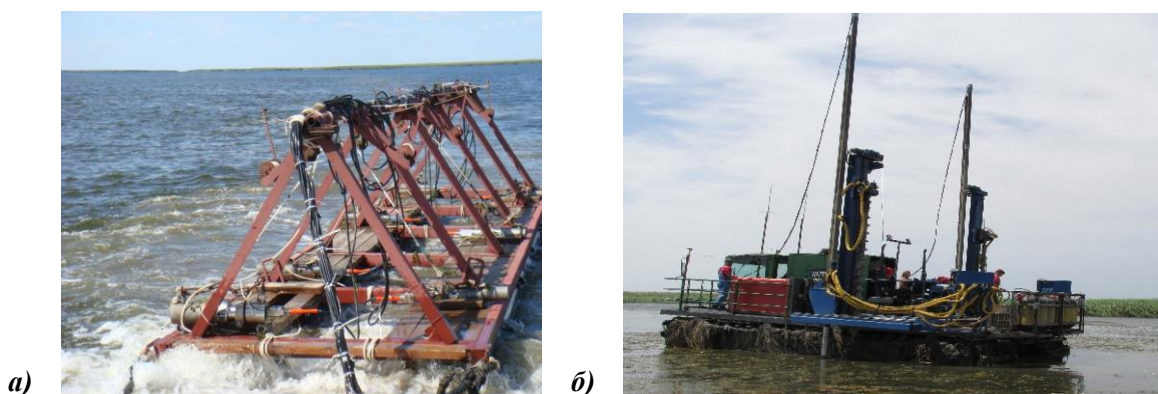


Рисунок 1 – Групповой площадной пневматический источник (а); групповой скважинный пневматический источник (б)

Так как площадь работ расположена в пределах моря и суши, сейсморазведочные исследования 3D выполнялись как по морской, так и сухопутной технологиям. Технология выполнения, что на суше, что на море почти похожи. Различия в приемном оборудовании и источниках упругих колебаний. Система расположения взрывных и приемных профилей – взаимно-перпендикулярная, «прямой крест». Система наблюдений – центральная, симметричная с номинальной кратностью (в зоне полнократного накопления) – 80. Интервал между ЛПП – 300 м. Шаг ПП на ЛПП – 50 м. Размер бина – 25 × 25 м.

В ходе прохождения производственной практики, были выполнены поставленные задачи, а именно: изучение техники и методики полевых работ, получены практические навыки полевых геофизических работ и предварительной



## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

обработки. Также по материалам данной производственной практики, автор написал выпускную квалификационную работу бакалавра.

### Литература

1. Захаров Н.В., Евтушенко А.П. Проект на проведение сейсморазведочных работ МОГТ 3D на нефтяном месторождении «Новое» / Материалы ГНЦ ФГУГП «Южморгеология». – Геленджик, 2013. – 196 с.
2. Шалаева Н.В., Старовойтов А.В. Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях: учебное пособие для студентов. – М.: Изд-во Московского университета, 2010. – 254 с.

## ПРАКТИКА В ПФ «КУБАНЬГАЗГЕОФИЗИКА» ООО «ГАЗПРОМ ГЕОРЕСУРС»

Климов Р.А.

*Научный руководитель к.т.н., доцент Захарченко Е.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*klimchik1998@gmail.com*

Производственную практику автор проходил в ПФ «Кубаньгазгеофизика», входящем в состав ООО «Газпром Георесурс», с 13.07.2019 по 26.07.2019 г. в качестве геофизика 2-ой категории.

Основной **целью** данной практики являлся изучение методик по контролю за ремонтом скважины.

Решаемыми при этом **задачами** были следующие:

- ознакомление с технологией, техникой и методикой проведения разведочных и промысловых геофизических методов;
- сбор, обработка, анализ и систематизация геофизической информации, полученной во время прохождения производственной практики;
- ознакомление с нормативными и правовыми документами.

### Геологическая характеристика изучаемого объекта

Песчаное месторождение расположено на восточном побережье Азовского моря в зоне Приазовских плавней. В административном отношении оно находится в Славянском районе Краснодарского края в 36 км северо-восточнее г. Темрюк.

В геологическом строение осадочный чехол представлен отложениями неогеновой системы до антропогеновой включительно.

Известные месторождения газа сосредоточены в отложениях среднего и верхнего миоцена. Наиболее перспективен горизонт чокракских отложений.

### Аппаратура и методика геофизических исследований

На практике в целях обеспечения безаварийной проводки скважины контроль бурения с глубины 0 м велся с помощью станции ГТК «Сириус».

Компьютеризированная станция геолого-технологических исследований нефтегазовых скважин «Сириус» предназначена для автоматизированного сбора, обработки и интерпретации технологической и геологической информации и решения

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

геологических и технологических задач при бурении вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных скважин на нефть и газ. В состав станции входит:

- лаборатория, размещенная на базе прицепного шасси с кузовом типа КУНГ П-10;
- комплекс первичных преобразователей геолого-технологической информации;
- система сбора и отображения информации по буровой;
- газоаналитическая аппаратура – комплект геологических приборов и оборудования (геологический модуль станции);
- компьютерное оборудование;
- комплект специальных приборов и инструментов для технического обслуживания и калибровки датчиков и аппаратуры станции;
- программное обеспечение.

Технические характеристики станции «Сириус» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики станции «Сириус»

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	6780×2860×3300
Масса, кг, не более	6500
Напряжение питания трехфазным током, В	220
Максимальная потребляемая мощность, кВт, не более	16
Длина кабеля в смотке, м	
– силовой сетевой	100
– информационный	150
– питания датчиков	150
Длина трубки газоздушная магистрали, м, не менее	100

Составные компоненты станции ГТК «Сириус»: выносная система сбора информации, устройство связи с объектом «ИМС-2Т», датчик оборотов лебедки, датчик веса, поплавочный датчик уровня, ультразвуковой датчик уровня, комплексный датчик плотности, уровня, температуры, датчик момента на роторе, датчик положения клиньев на роторе, датчик температуры, индикатор потока на выходе, датчик ходов насоса (обороты ротора), датчик давления, цифровой пульт бурильщика, графический пульт бурильщика, желобной дегазатор, суммарный газоанализатор «СГА-02», газовый хроматограф «Геопласт - 04», геологический модуль станции «Geowell 2000», АРМ-геолога (ПО) «Geowell», люминоскоп «ЛВР - 1», аппаратура для определения плотности и пористости образцов, карбонаметр «КМ - 03», термовакuumный дегазатор «ДТВ - 2», устройство для контролируемой сушки образцов «УКС - 2», система технологического контроля процесса бурения «Контур», станция контроля цементирования, база данных «Базис - М».

Во время практики проводились следующие мероприятия: 1) знакомство с программным обеспечением ГТК «Сириус», 2) проведение ежесуточного газового каротажа, 3) контроль за разбуриванием цементного моста, 4) контроль за показаниями хроматографа на предмет газопроявлений в процессе промывки скважины, 5) систематизация полученных данных бурения и заполнения журнала, 6) контроль за изменением давления в скважине.

**Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам  
производственных практик**

---

**Результаты практики:**

- ознакомился с технологией, техникой и методикой проведения разведочных и промысловых геофизических методов;
- обработал и обобщил геофизическую информацию, полученную во время прохождения производственной практики;
- ознакомился с нормативными и правовыми документами.

**ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ  
МОВ ОГТ 3D НА СЕВЕРО-ОБСКОМ ЛИЦЕНЗИОННОМ УЧАСТКЕ**

Лопатин К.В.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*konstan.lopatin@yandex.ru*

Производственную практику автор проходил в АО «Южморгеология» с 13.07.2018 г. по 26.07.2018 г. в сейсморазведочной партии №2 в качестве техника.

**Целью производственной практики** являлось изучение технологии и методики проведения сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 3D на акватории.

Достижение поставленной цели предполагало решение следующих **задач**:

- ознакомление с технологией и методикой проведения сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 3D на море;
- изучение основных методов и приемов проведения обработки и интерпретации результатов геофизических исследований;
- сбор, обработка, анализ и систематизация геофизической информации.

**Транспортные средства, применяемые предприятием при проведении  
геофизических работ**

Для решения геологических задач применялось несколько специализированных судов.

Судно-база использовалось для проживания работников сейсмической партии. Оборудованы рабочие места для начальников отрядов пневматиков, приемного устройства, а также места для проживания механиков-судоводителей маломерных судов, гидрографов и рабочих приемного устройства.

Судно-раскладчик приемного устройства использовалось для раскладки, сборки приемного устройства, зарядки полевых модулей, а также для проживания двух бригад рабочих и гидрографов.

Судно-источник использовалось для размещения на борту пневматического комплекса и для проживания бригады пневматиков.

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

Судно-пингеровщик обеспечивало акустическое позиционирование разложенного приемного устройства с помощью установленной на борту судна системы акустического позиционирования SonardyneUSBL.

Для соединения линий приема с базовой линией, раскладки приемного оборудования на мелководье, а также в качестве дежурной лодки использовались маломерные плавсредства NARWHAL RIB FAST-1000.

### **Аппаратура и оборудование, применяемое при проведении морских геофизических работ**

В качестве регистрирующего оборудования на Северо-Обском лицензионном участке использовалась телеметрическая система сбора сейсмической информации «ARAM ARIES II» производства фирмы ARAM, Канада.

Система предназначена для выполнения 2D/3D сейсмических работ и имеет модульное строение, т.е. состоит из центральной станции (SPM) и комплекта независимых и взаимозаменяемых полевых модулей RAM/TAP. К каждому модулю подключен один сейсмический кабель длиной в 440 м, на котором расположено 8 однокомпонентных сейсмических каналов (в качестве датчиков использовались гидрофоны RGI-25-11A). Для обеспечения групповых пневмоисточников сжатым воздухом с рабочим давлением 12-14 МПа на каждом судне-источнике устанавливается один компрессор высокого давления «Hurricane SB7-44/2000». Информация с сейсмических каналов передается по кабелю на центральную регистрирующую станцию (SPM). На SPM информация записывается на магнитный носитель в требуемом формате. Основной режим работы системы – телеметрия в реальном времени, когда информация передается на центральную станцию непосредственно после каждого взрыва.

### **Контроль качества и обработки первичных геофизических данных**

Контроль первичного материала выполняется непосредственно на борту базового судна в процессе сбора данных оператором сейсмостанции с целью оперативной оценки качества сейсмических и гидрографических материалов.

Экспресс-обработка осуществлялась с целью повышения отношения «сигнал/помеха» для более качественного дальнейшего анализа и получения достоверных результатов в решении обратной задачи.

В ходе прохождения практики были получены знания и умения по выполнению подобного рода работ. По материалам производственной практики автор написал выпускную квалификационную работу бакалавра.

### **Литература**

1. Гуленко В.И., Шумский Б.В. Технологии морской сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне. – Краснодар: КубГУ, 2007. – 111 с.

**ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: КОМПЛЕКСНЫЕ  
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ШЕЛЬФЕ КАРСКОГО МОРЯ**

Мирошник В.Г.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*vaskasij@yandex.ru*

Производственную практику автор проходил в АО «Южморгеология» с 03.07.2017 по 16.07.2017 г. в северной морской инженерной партии ГГЭ «ЮМГсейс» в качестве техника.

Целью производственной практики являлось получение профессиональных умений и опыта деятельности в области морских магнитометрических и гравиметрических исследований. Достижение поставленной цели предполагало ознакомление с технологией, техникой и методикой проведения разведочных и промысловых геофизических методов на предприятиях (организациях); сбор, обработка, анализ и систематизация геофизической информации, полученной во время прохождения производственной практики.

**Геолого-геофизическая характеристика Белоостровской площади.** Район проведения комплексных геолого-геофизических работ расположен в юго-западной части Карского моря и в северной части Обской губы. Белоостровская площадь приурочена к Пай-Хой-Новоземельской тектонической зоне.

Шельф Карского моря, в районе практики, акватории Обской и Гыданской губ является северным продолжением Западно-Сибирской плиты. Здесь расположена Южно-Карская впадина, выполненная терригенными отложениями юры и мела с общей мощностью от 8 до 14 км. Осадочный чехол сложен слабо дислоцированными терригенными юрско-меловыми отложениями и триасовыми вулканогенно-терригенными образованиями. Данный объект исследования имеет континентальную кору палеозойского и раннемезозойского возраста гетерогенного строения. Выделяется район завершающей складчатости раннекиммерийского возраста. Побережье объекта работ окаймляет Карский шельф, поэтому около 90% площади дна имеют глубины менее 50 м.

**Техника и методика гравиметрические и магнитометрические работ.** Для выполнения морских набортных гравиметрических наблюдений был использован морской гравиметрический комплекс «Чекан-АМ» производства АО «ЦНИИ «Электроприбор» г. Санкт-Петербург.

Гравиметр построен на основе двойной идентичной кварцевой упругой системы крутильного типа. Корпус чувствительного элемента заполнен кремнийорганической жидкостью, которая обеспечивает демпфирование системы, термокомпенсацию, бароизоляцию, практически полное исключение влияния вибрации и ударных воздействий. Температура термостата датчика поддерживается с погрешностью, не превышающей  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  [4].

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

Морские магнитометрические работы проводились магнитометром-градиентометром «Marine Magnetics SeaSpy 300M», со стандартной базой в 30 метров (100 футов) и автономная магнитовариационная станция «Marine Magnetics Sentinel», установленная на суше непосредственно в районе работ [2]. Морской магнитометр «Marine Magnetics SeaSpy 300M» предназначен для проведения высокоточных магнитных измерений в море в дифференциальном режиме в целях картографирования магнитного поля Земли, поиске малоразмерных металлических объектов, проведения разведочных работ на нефть и газ, а также для поиска затонувших объектов. Он разработан с использованием эффекта Оверхаузера [3]. Для измерения вариаций МПЗ использовалась автономная магнитовариационная станция «Marine Magnetics Sentinel», установленная на суше непосредственно в районе работ на о. Шокальского. Набортные гравиметрические исследования выполнялись двумя гравиметрами мобильными «Чекан-АМ» на теплоходе «Петроградский» и СВП «Хивус». Работы выполнялись в соответствии с «Инструкцией по гравиразведке», 1980; «Инструкцией по морской гравиметрической съемке (ИГ-78) 1979 [1]. Схема расположения аппаратуры на борту теплохода «Петроградского» и СВП «Хивуса» показана на рисунках 1 и 2.

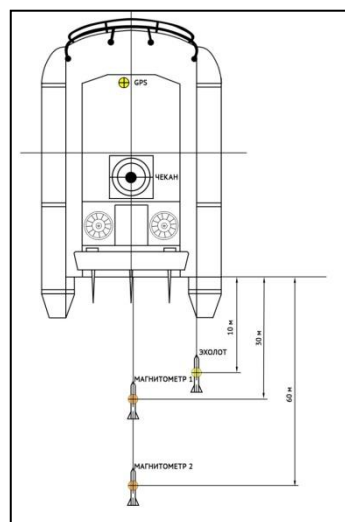
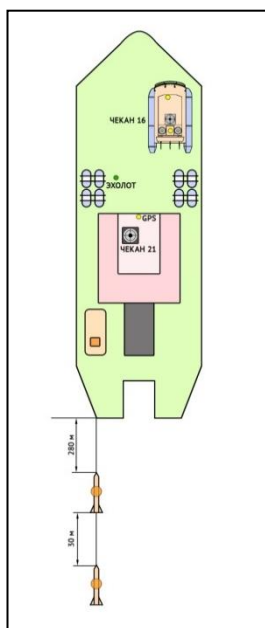


Рисунок 1 – Схема расположения аппаратуры на борту т/х «Петроградский»

Рисунок 2 – Схема расположения аппаратуры на борту СВП «Хивус-10»

Работы на мелководье проводились с судна на воздушной подушке «Хивус» (рис. 2). Съемка выполнялась с судна на скорости от 4,0 до 6,0 узлов, расстояние от кормы до первого датчика магнитометра морского протонного «SeaSPY-2» – 300 м.

По результатам работ были получены следующие материалы:

- навигационные данные (интервал между регистрациями 1 с);
- данные магнитометрической съемки;
- данные набортной гравиметрической съемки (интервал между регистрациями 1 с) [2].

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

---

На борту судна была проведена предварительная обработка всего полученного материала: полевые данные отредактированы, построены карты графиков приращения силы тяжести, составлены каталоги, сбойные записи убраны, данные занесены в базу программы «OASIS Montaj». Окончательная обработка и интерпретация материалов гравиразведки и магниторазведки были выполнены заказчиком согласно техническому заданию. Магнитометрические работы проводились магнитометром морским протонным «SeaSPY-2».

В ходе прохождения производственной практики были получены знания и умения по выполнению подобного рода работ.

### Литература

1. Веселов К.Е. Инструкция по гравиметрической разведке. – М.: Недра, 1980. – 88 с.
2. Гузевич С.Н., Демин Б.Н. Инструкция по морской магнитной съемке (ИМ-86). – М.: ГУНиО МО, 1987. – 198 с.
3. Инструкция по магниторазведке. – Л.: Недра, 1981. – 263 с.
4. Инструкция по морской гравиметрической съемке (ИГ-78) – Л.: ГУНиО МО СССР, 1979. – 127 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕКИ OBSPY ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОЛНОВЫХ ФОРМ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Мурыськин А.С.

*Научный руководитель PhD, доцент Ковин О.Н.*

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

*muriskinas@gmail.com*

На сегодняшний день технологии очень быстро развиваются, что позволяет выполнять многие научные расчеты быстро и легко. Многие операции над данными можно выполнить, создав небольшой скрипт на языке Python. Сейчас это один из самых динамично развивающихся языков программирования, который обладает большим количеством преимуществ, в том числе важных для проведения научных исследований. Во-первых, это простой синтаксис языка – даже человек без опыта программирования сможет достаточно быстро освоить язык для выполнения простых задач. Во-вторых, главное преимущество Python в большом количестве библиотек, в том числе специализированных, которые позволяют выполнять расчеты по уже готовым алгоритмам. Для научных сотрудников, чья работа связана с расчетами, статистикой, обработкой сигналов и т.д., существуют общие библиотеки с большим набором процедур: NumPy, SciPy, Pandas. Для сейсмологов в Python разработана готовая специализированная библиотека – ObsPy [1].

Библиотека ObsPy содержит большое количество готовых процедур для работы с данными сейсмостанций. Помимо чтения стандартных форматов записи сейсмограмм предусмотрены различные виды визуализации данных, обработка (фильтрация, построение спектров, спектрограмм, PPSD), подключение и работа с серверами

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

---

SeedLink и ArcLink. Все это делает ObsPy незаменимым помощником современного сейсмолога.

Цель данной работы – показать применение библиотеки ObsPy на примере фильтрации волновых форм землетрясений. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) выбрать сейсмическое событие;
- 2) создать скрипт для проведения процедур обработки;
- 3) подобрать оптимальные параметры фильтра для события;
- 4) настроить средства визуализации результатов;
- 5) провести анализ полученных материалов.

Для выполнения работы выбрано событие магнитудой 5,0 mb произошедшее 14.11.2019 г. в окрестностях Никобарских островов (Бенгальский залив). Глубина расположения гипоцентра – 126 км [2]. Была использована следующая методика расчета. В среде разработки PyCharm [3] создан скрипт, который производит загрузку с сервера записи землетрясения, фильтрует ее и визуализирует все результаты в определенном формате. Для подбора оптимального фильтра рассчитывался спектр события и спектр шума; итерационно подбираются параметры фильтрации для получения наилучшего отображения полезного сигнала.

Волновые формы исходной записи и записи с применением фильтрации представлены на рис. 1а и 1б соответственно. На исходной записи событие отображается плохо, так как станция расположена недостаточно близко, а очаг находится на большой глубине. Кроме того, на записи присутствует большое количество помех в виде низкочастотных микросейсм. Сейсмическое событие можно назвать достаточно крупным, а для землетрясений магнитудой 4-5 наибольший вклад вносят гармоники с частотами до 10 Гц. В соответствии с этим предположением было решено использовать полосовой (bandpass) фильтр, который бы подавлял низкочастотные микросейсм и высокочастотные помехи.

По результатам обработки принято решение использовать полосовой фильтр 1,5-5 Гц – как видно на рисунке, он очень эффективно подавляет помехи, при этом, практически не изменяя полезный сигнал. На записи с применением полосовой фильтрации (рис.1б) можно заметить небольшой пик за 20 минут до основного события. Сделано предположение, что это форшок рассматриваемого события, который из-за малой магнитуды на исходной записи не видно из-за влияния микросейсм.

По результатам обзора библиотеки ObsPy сделаны следующие выводы.

1. Библиотека имеет понятный и логичный синтаксис, большое количество процедур для сбора и обработки сейсмограмма со станций во всем мире.
2. Присутствует большое количество методов для оптимизации обработки данных.

3. На представленном примере показана простая фильтрация сейсмограммы, однако большинство программных продуктов, которые способны выполнять эту процедуру, либо платные, либо не работают с общепринятыми форматами хранения сейсмологической информации (Seed, miniSeed, Res и т.д). При использовании Python для подобных процедур можно создавать собственные



## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

скрипты для проведения научно-практических расчетов практически под любые задачи.

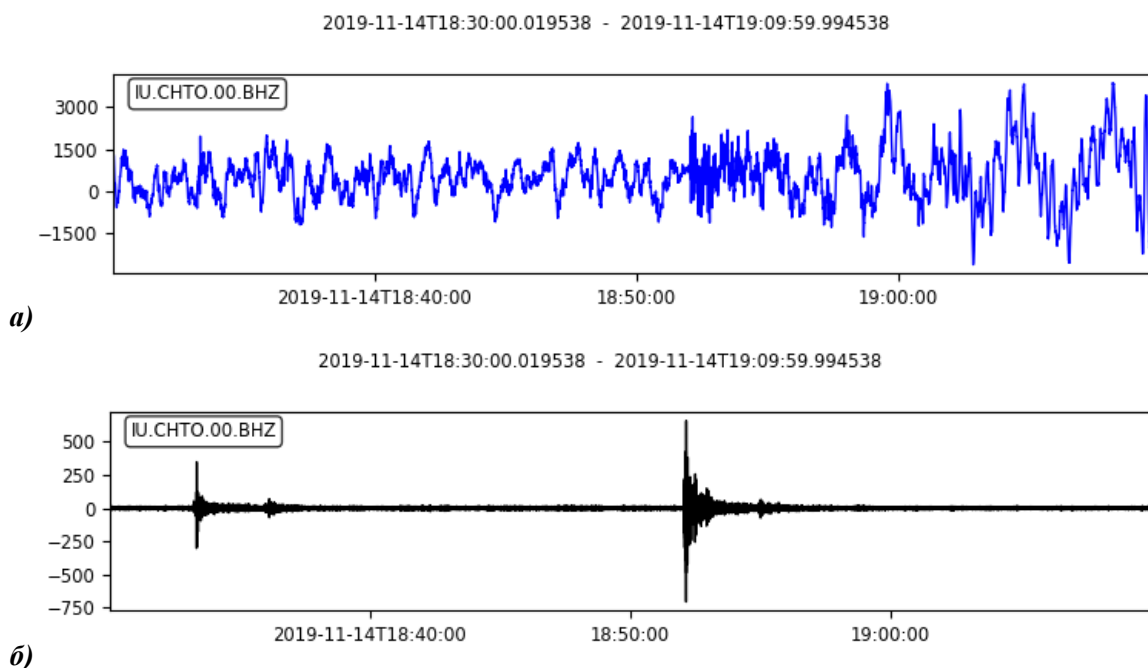


Рисунок 1 – Исходная запись землетрясения (а), волновая форма с применением полосовой фильтрации (б)

### Литература

1. <https://docs.obspy.org/> – описание библиотеки ObsPy / ссылка на электронный ресурс. Дата последнего посещения 16.11.2019.
2. [www.iris.edu](http://www.iris.edu) – сайт IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology) / ссылка на электронный ресурс. Дата последнего посещения 16.11.2019.
3. [www.jetbrains.com/pycharm/](http://www.jetbrains.com/pycharm/) - сайт компании JetBrains, описание среды разработки PyCharm / ссылка на электронный ресурс. Дата последнего посещения 16.11.2019.

## ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: ТЕХНОЛОГИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ МОВ ОГТ 2D НА ХАТАНГСКОМ УЧАСТКЕ НЕДР (МОРЕ ЛАПТЕВЫХ)

Нечаев А.С.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*mailsanches@mail.ru*

Производственную практику автор проходил в АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ» с 26.06.2017 г. по 17.10.2017 г. в сейсмической партии №2 в качестве рабочего.

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

*Целью производственной практики* являлось изучение особенностей технологии проведения геофизических исследований МОВ ОГТ 2D морской сейсморазведки с донным оборудованием.

В работе рассматриваются следующие *задачи*:

- изучение методики полевых работ;
- изучение оборудования и аппаратурного комплекса.

Исследуемый участок находится в Хатангском заливе моря Лаптевых, длина залива более 200 километров, наибольшая ширина – более 50 километров. Большая часть залива относится к Красноярскому краю, меньшая к Якутии. Для выполнения работ на Хатангском лицензионном участке (ЛУ) сейсмической партией №2 были использованы следующие суда: судно-база (регистратор) «Алексей Марышев»; транспортное судно «Андрей Осипов»; мелководное судно-источник катамаран РФБ 5371; суда-раскладчики катамараны «Хатанга 1» РФБ 5368 и «Хатанга 3» РФБ 5370; маломерные лодки типа NARWHAL RIB FAST-1000.

Раскладка донного приемного устройства (ПУ) велась двумя судами-раскладчиками. При необходимости, раскладка ПУ могла осуществляться с мотолодки типа RIB. Сейсмический кабель сбрасывался с борта судна-раскладчика вручную, либо с помощью специального гидравлического спускоподъемного устройства. Раскладка приемного устройства показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Раскладка приемного устройства

После окончания раскладки ПУ осуществлялось подключение судна-регистратора (базы) к разложенному приемному устройству с помощью «базовой линии». Во избежание помех от работы судовых механизмов, базовое судно с сейсмостанцией устанавливалось в 800–1500 м от линии профиля. После подключения каналов проводилось тестирование приемной расстановки. В случае неудовлетворительных результатов тестирования, выполнялось устранение неполадок ПУ с заменой неисправных элементов. После завершения тестирования приемной расстановки, проводилось возбуждение упругих колебаний с регистрацией сейсмических данных (рис. 2).

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик



Рисунок 2 – Возбуждение упругих колебаний с регистрацией данных

По мере освобождения приемного устройства, суда раскладчики выполняли операции по подъему ПУ, с дальнейшей раскладкой далее по профилю (либо на следующий профиль). Сборка могла происходить одновременно с отстрелом, при условии сохранения судами-раскладчиками необходимой дистанции до первых активных каналов во избежание их зашумления. Сборка приемного устройства производилась с помощью гидравлических подъемных машин или, на предельном мелководье, вручную. Закончив отстрел одного профиля, судно-источник и судно-база с сейсмостанцией переходили на другой профиль.

В качестве регистрирующего оборудования на Хатангском ЛУ была использована телеметрическая система сбора сейсмической информации «ARAM ARIES II» производства фирмы ARAM, Канада. Система предназначена для выполнения 2D/3D сейсмических работ и имеет модульное строение, т.е. состоит из центральной станции (SPM) и комплекта независимых и взаимозаменяемых полевых модулей RAM/TAP. К каждому модулю подключен один сейсмический кабель, на котором расположено 8 однокомпонентных сейсмических каналов. Информация с сейсмических каналов передается по кабелю на центральную регистрирующую станцию (SPM). На SPM информация записывается на магнитный носитель в требуемом формате. Основной режим работы системы – телеметрия в реальном времени, когда информация передается на центральную станцию непосредственно после каждого взрыва [1]. Контроль качества проведения сейсморазведочных работ и получаемого материала подразделяется на стадии: проверка регистрирующей аппаратуры; контроль качества работы излучающего комплекса (осуществляется оператором излучающего комплекса в процессе сбора сейсмических данных); контроль качества получаемого первичного материала (осуществляется оператором сейсморазведочной станции посредством визуализации в режиме реального времени); контроль качества сейсмических данных и экспресс-обработка.

По результатам производственной практики автором подготовлена выпускная квалификационная работа бакалавра.

### Литература

1. Гуленко В.И., Шумский Б.В. Технологии морской сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне. – Краснодар: КубГУ, 2007. – 111 с.

**ПРАКТИКА В ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА КРАСНОДАР»:  
ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ГАЗА НА ГРЕЧАНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

Петров А.В.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*petrov.andrey.ya@yandex.ru*

Практика проходила в организации ООО «Газпром добыча Краснодар». Данная организация занимается добычей, подготовкой и транспортировкой углеводородного сырья; организацией и проведением геологоразведочных и буровых работ; обустройством и эксплуатацией газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений; капитальным строительством производственных и непроизводственных объектов газовой промышленности.

В ходе производственной практики объектом исследования являлось Гречаное месторождение Калининского района Краснодарского края. По геофизическим данным определялись физические характеристики пластов, проводился подсчет запасов газа данного месторождения.

В результате обработки материалов геофизических исследований на территории месторождения была получена структурная карта по кровле мезотических отложений.

По с.г. В-IV на площади выделено четыре поднятия (I, II, IV и V) (рис. 1). Складка поднятия I, расположенная в северо-западной части площади, ориентирована в юго-восточном направлении и представлена складкой уплотнения. Размеры ее по замкнутой изогипсе  $-755$  м равны  $1,5 \times 0,75$  км при высоте до 5 м. На поднятии IV выделена ловушка простирания с северо-запада на юго-восток. Замыкается складка изогипсой  $-810$  м и имеет размеры  $1,3 \times 0,6$  км с амплитудой более 5 м. Поднятие I расположено в северо-западной части площади, частично совпадает в плане с поднятием в IV горизонте, представляет изометрическую брахиантиклиналь с размерами  $1,1 \times 1,3$  км по замыкающей изогипсе  $-795$  м и амплитудой более 10 м. В  $0,4$  км к югу от него расположено поднятие II, которое частично совпадает в плане со складкой IV горизонта, имеет размеры  $1,75 \times 1,7$  км по изогипсе  $-805$  м и амплитуду более 10 м. Поднятие IV по кровле с.г. В-V частично совпадает в плане с одноименной складкой по с.г. В-IV, однако имеет большие размеры, которые по изогипсе  $-850$  м составляют  $2,1 \times 0,75$  км. Амплитуда складки около 10 м. В юго-западной части площади, по изогипсе  $-880$  м, выделяется антиклинальная складка, поднятие III, с амплитудой около 10 м. Это поднятие, практически по всем сейсмопрофилям, характеризуется АТЗ. Однако, аномалии в сейсмической записи выходят далеко за пределы замкнутого поднятия и четко прослеживаются в условиях субмоноклинального залегания горизонта. Это позволяет полагать, что поднятие III представляет собой комбинированную структурно-литологическую ловушку, причем границы АТЗ трассируют линию локального выклинивания (или литолого-фациального замещения) V мезотического горизонта. В указанных границах размеры поднятия составляют  $3,5 \times 4,2$  км, высота более 45 м.

**Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам  
производственных практик**

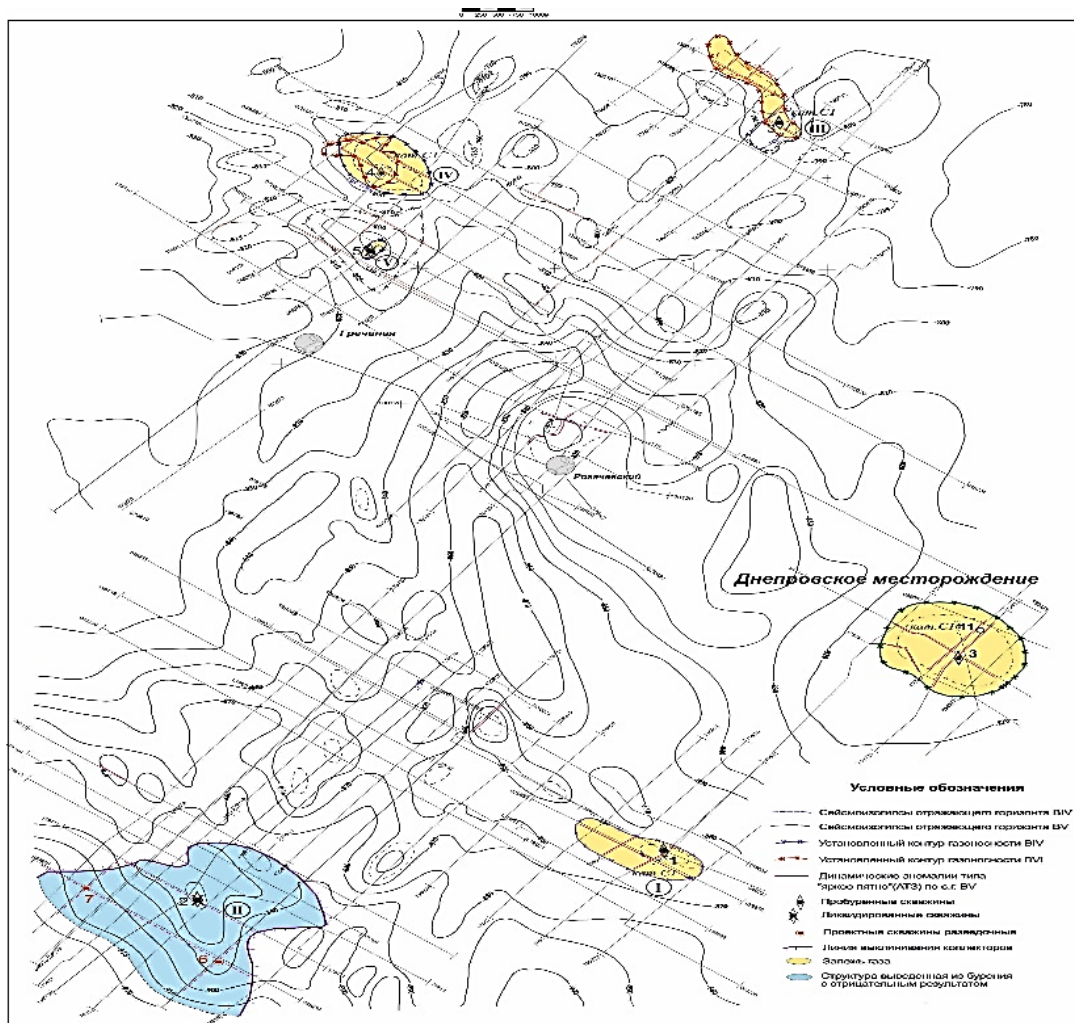


Рисунок 1 – Структурная карта по кровле V горизонта мейотических отложений

**Подсчет начальных запасов газа**

Запасы газа подсчитывались по категории С<sub>1</sub>.

Поднятие I. Запасы газа для верхней залежи в IV горизонте подсчитывались при следующих принятых параметрах подсчета:

$F - 0,41 \text{ км}^2$ ;  $h - 1,0 \text{ м}$ ;  $K_p - 0,35 \text{ д.ед.}$ ;  $K_r - 0,84 \text{ д.ед.}$ ;  $P_{\text{пл.нач.}} - 75,3 \text{ физ.ат.}$ ;  $f - 0,91$ ;  $\alpha - 1,09$ ;  $\eta - 1$ .

$$V_r = 0,41 \times 1,0 \times 0,35 \times 0,84 \times 75,3 \times 0,91 \times 1,09 \times 1 = 9 \text{ млн.м}^3.$$

Для нижней залежи в IV горизонте запасы газа подсчитывались при следующих принятых подсчетных параметрах:

$F - 1,34 \text{ км}^2$ ;  $h - 4,6 \text{ м}$ ;  $K_p - 0,35 \text{ д.ед.}$ ;  $K_r - 0,8 \text{ д.ед.}$ ;  $P_{\text{пл.нач.}} - 77 \text{ физ.ат.}$ ;  $f - 0,91$ ;  $\alpha - 1,09$ ;  $\eta - 1$ .

$$V_r = 1,34 \times 4,6 \times 0,35 \times 0,8 \times 77 \times 0,91 \times 1,09 \times 1 = 130 \text{ млн. м}^3.$$

Запасы газа для залежи в VI горизонте подсчитывались при следующих принятых подсчетных параметрах:

$F - 0,63 \text{ км}^2$ ;  $h - 0,8 \text{ м}$ ;  $K_p - 0,36 \text{ д.ед.}$ ;  $K_r - 0,83 \text{ д.ед.}$ ;  $P_{\text{пл.нач.}} - 83,8 \text{ физ.ат.}$ ;  $f - 0,91$ ;  $\alpha - 1,1$ ;  $\eta - 1$ .

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

$$V_r = 0,63 \times 0,8 \times 0,36 \times 0,83 \times 83,8 \times 0,91 \times 1,1 \times 1 = 13 \text{ млн. м}^3.$$

Поднятие IV. Запасы газа для залежи в IV горизонте подсчитывались при следующих принятых параметрах подсчета:

$F = 0,96 \text{ км}^2$ ;  $h = 2,29 \text{ м}$ ;  $K_p = 0,35 \text{ д.ед.}$ ;  $K_r = 0,82 \text{ д.ед.}$ ;  $P_{\text{пл.нач.}} = 84,97 \text{ физ.ат.}$ ;  $f = 0,95$ ;  $\alpha = 1,12$ ;  $\eta = 1$ .

$$V_r = 0,96 \times 2,29 \times 0,35 \times 0,82 \times 0,95 \times (84,97 \times 1,12 - 1) = 56 \text{ млн. м}^3.$$

### Литература

1. Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А. Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов (при подсчете запасов и проектировании разработки месторождений). – М.: Недра, 1985. – 316 с.
2. Инструкция по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. – М.: Недра, 1984. – 56 с.

## ПРАКТИКА В ООО «ГРИДПОИНТ ДАЙНАМИКС»

Троян Е.А., Миронова В.И.

*Научный руководитель Малышева М.А.*

Государственный университет «Дубна», г. Дубна

*Liza98troyan@gmail.com, nika-mironova@mail.ru*

Цель практики заключалась в приобретении профессиональных умений работы в программе Geoplat Pro-S для обработки и интерпретации данных сейсморазведки и ГИС, а также получения опыта профессиональной деятельности.

Производственная практика проходила в российской компании «ГридПоинт Дайнамикс», которая является одной из ведущих компаний по разработке и технической поддержке программного обеспечения в области поиска, разведки и разработки месторождений нефти и газа. Основным продуктом компании является программная платформа Geoplat Pro, которая направлена на комплексное решение сразу нескольких задач: «сейсмическая интерпретация – геологическое моделирование – гидродинамическое моделирование».

Программа Geoplat Pro-S позволяет обрабатывать как 3D, так и 2D данные. Обработка включает моделирование сейсмических волновых полей, которое выполняется с целью осуществления точной стратиграфической привязки отраженных волн; оценки вклада отдельных геологических границ или пластов в энергию и форму отраженных волн; изучения влияния изменений параметров (мощности, пористости, насыщенности) целевых горизонтов на атрибуты сейсмической записи с целью выбора рационального комплекса атрибутов для последующего прогноза параметров целевых горизонтов в межскважинном пространстве.

Geoplat Pro-S позволяет проводить интерпретацию сейсмических данных по двум этапам: кинематическую (интерпретация положения сейсмических границ по времени прихода полезных волн) и динамическую (определение упругих свойств среды по амплитудам полезных волн).

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

Стандартные технологии сейсморазведки обеспечивают получение данных хоть и по всему геологическому разрезу, но являются недостаточными для расшифровки полной картины, отображающей положение сложных локальных тел или границ между телами, образовавшихся в одно геологическое время. Как правило, при рассмотрении картин геологических срезов на горизонтальных проекциях видны части геологических тел или границ, образовавшихся в разное геологическое время. Поэтому в программе предусмотрена технология седиментационного анализа, которая помогает повысить качество анализа сейсмических данных и визуализации за счет отображения положения локальных тел или границ между телами, образовавшихся в одно геологическое время.

После проведения седиментационного анализа следует палеотектонический анализ. Методика позволяет восстановить историю тектонического развития района на основе последовательного анализа закономерностей изменения палеоструктурного плана целевых горизонтов до времени формирования их современного структурного плана. Программа также дает возможность провести палеоисторический анализ. Куб палеоистории позволяет выполнить оценку геологической истории каждого целевого горизонта (рис. 1).

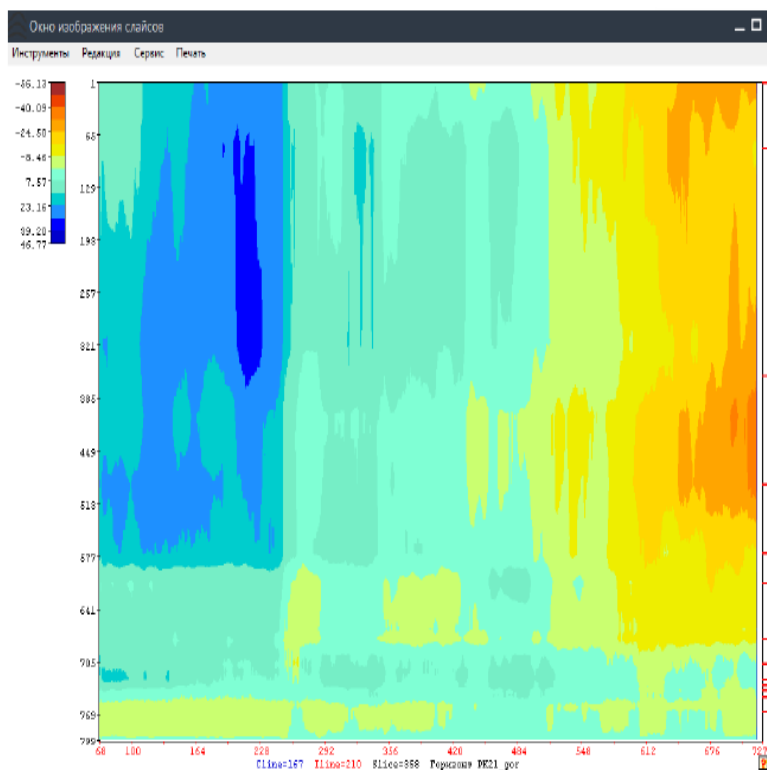


Рисунок 1 – Вертикальный срез куба палеоистории, отображающий историю развития поверхности горизонта

Очень часто при работе с проектами 2D возникает ситуация, когда группы профилей были получены и обработаны в разное время и разными компаниями. Это может приводить к тому, что профили не увязываются между собой, как по времени, так и по фазе или амплитудам. Для устранения этого необходим анализ «невязок».

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

Также в программе можно провести атрибутный анализ. Он может представлять собой изучение как динамических характеристик сейсмического поля и его производных, так и атрибутов, полученных в результате различных преобразований, расчета геометрических параметров, нейронных сетей, спектрального разложения и др. К первой группе (динамических) атрибутов относятся формальные параметры записи волнового поля: значения амплитуд отражающего горизонта; частоты, рассчитываемые в разных временных окнах и их многочисленные производные, огибающие сигнала и др. Вторая группа представляет собой кинематические атрибуты: рассчитанные в инверсии акустический и сдвиговый импедансы; флюид-фактор; поглощение; смешанные кубы, рассчитанные по методу спектральной декомпозиции (RGB-кубы).

В ходе прохождения производственной практики в ООО «ГридПоинт Дайнамикс» были получены теоретические знания в области обработки и интерпретации данных ГИС и сейсморазведки, реализованы навыки ведения самостоятельной работы, также был протестирован программный продукт Geoplat Pro-S. По окончании производственной практики были выведены ошибки и недочеты программы.

### **ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ГИС И АТТРИБУТАМИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ СКВАЖИНЫ «НОВАЯ» №1**

Филатова В.В.

*Научный руководитель к.т.н., доцент Захарченко Е.И.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*mandarinra007@mail.ru*

Производственная практика проходила в АО «Южморгеология». Объектом исследования являлась скважина «Новая №1», расположенная в пределах мелководного шельфа транзитной зоны юго-восточного сектора Темрюкского залива. Цель практики заключалась в «геологизации» временных разрезов МОГТ-2D, позволяющей с определенной степенью вероятности учесть информацию о емкостных характеристиках разреза на удалении от скважины. С этой целью формируются обучающие выборки из комплекса ГИС путем отбора наиболее информативных методов каротажа, максимально дифференцирующие разрез по литолого-петрофизическим свойствам и плотности.

Преобразование временных разрезов в промыслово-геофизические характеристики осуществляется с использованием программы «КОСКАД-3D» [1, 2]. На вход нейронных сетей подается набор сейсмических трасс и подготовленные каротажные кривые (ГК, НГК, КС, ПС и др.). Следует отметить, что разрешение скважинных данных на порядок превышает разрешение сейсмических измерений. В связи с этим каротажные данные приводятся к такому частотному составу, при котором



## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

возможно сопоставить эти измерения с сейсмическими данными. После этого осуществляется переход к шагу дискретизации сейсмического сигнала. После перевода во временную область получается дискретно заданная функция пористости на неравномерной решетке. В точке скважины по временному разрезу МОГТ-2D выбирается канал сейсмической записи и по нему рассчитывается набор атрибутов, который должен обеспечить корреляцию между сопоставляемыми параметрами разреза при коэффициенте корреляции  $K \geq 0,5$  [2]. В качестве статистических параметров были выбраны следующие атрибуты: средневзвешенная амплитуда, частота, коэффициент поглощения, когерентность и дисперсия.

Практика показала, что наилучшей коррелируемостью с данными ГИС отличается атрибут  $D$ , связанный с неоднородностью волнового поля и характеризующий степень отличия среды от идеально упругой. Атрибут  $D$  рассчитывается по записям сейсмических трасс в окне «живой» формы, в пределах которого определяется разность амплитуд на определенной базе. Из перечисленного ранее набора параметров ГИС информативными оказались: характеристики КС и АК для условий профиля НВ 505 (рис. 1).

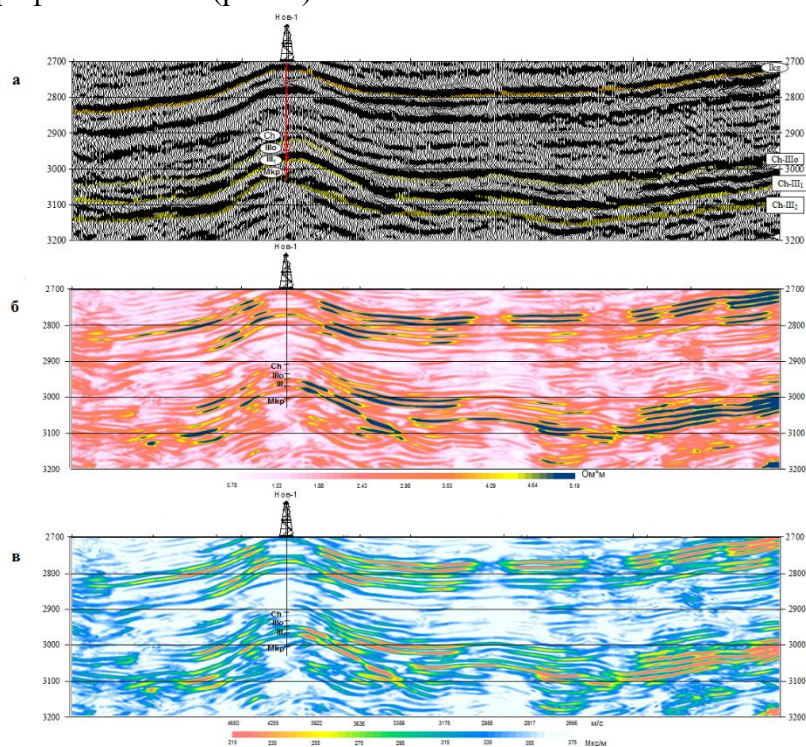


Рисунок 1 – Определение корреляционных связей между характеристиками ГИС и атрибутами сейсмической записи:  
*a* – исходный временной разрез; *б* – восстановленный временной разрез МОГТ-2D по параметру КС; *в* – по параметру АК профиль НВ 505

Коэффициент корреляции между параметрами ГИС и атрибутом  $D$  колебался в пределах 0,5-0,65 %. Относительно низкий коэффициент корреляции может быть объяснен следующими причинами: сложной интерференцией самих отражающих границ, обусловленной неадекватным отображением геологических границ на

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

временных разрезах МОГТ; некоторым смещением положения скважины относительно заданных профилей.

На исходном временном разрезе структура «Новая» представлена в виде антиклинальной складки с увеличенными толщинами чокрака в апикали (рис. 1а). При этом улучшенными коллекторскими свойствами отличаются нижнечокракские отложения (рис. 1б).

Зона развития чокракских отложений на временном разрезе НВ 505 в области скважины Новая №1 характеризуется наличием восстановленных границ параметра КС в диапазоне 0,7 – 5 Ом·м. На разрезе песчано-алевритовые пачки чокрака Ш<sub>0</sub> и Ш<sub>1</sub> отображаются повышенными значениями параметра КС и высокими величинами АК.

Таким образом, были сделаны следующие выводы: недостаточно высокий коэффициент корреляции между данными ГИС и атрибутом сейсмической записи, в значительной мере, объясняется сложной интерференцией отражений в зоне деструкции и неадекватностью отображения криволинейных геологических границ в волновом поле.

### Литература

1. Никитин А.А., Петров А.В. Комплекс спектрально-корреляционного анализа данных «КОСКАД 3D». – М: РГГУ, 2010.
2. Петров А.В., Трусов А.А. Компьютерная технология статистического и спектрально-корреляционного анализа трехмерной геоинформации – КОСКАД 3D // Геофизика. – 2000. – № 4. – С. 29–33.

## ПРАКТИКА В ОАО «КРАСНОДАРНЕФТЕГЕОФИЗИКА»: ГЕОРАДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ АВТОДОРОГИ А-146 КРАСНОДАР - НОВОРОССИЙСК

Фисенко А.В.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*  
Кубанский государственный университет, г.Краснодар  
*veydner@mail.ru*

Производственную практику автор проходил в ОАО «Краснодарнефтегеофизика» с 29.06.18 г. по 26.07.18 г. в качестве рабочего.

**Целью** практики являлось изучение технологии проведения георадарных исследований дорожного полотна.

Решаемыми при этом **задачами** были следующие:

- изучение геолого-геофизических характеристик района работ;
- изучение аппаратурно-методического комплекса и технологии работ;
- получение практических навыков полевых геофизических работ и обработки геофизических данных.

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

### **Геолого-геофизическая характеристика изучаемого объекта**

Объект исследования является участком федеральной автомобильной дороги А146 «Краснодар-Новороссийск», расположенной в Краснодарском крае Российской Федерации. Дорожное покрытие – асфальтированное, дорога имеет три полосы движения. С точки зрения геоморфологии данный участок трассы расположен в области низкогорного эрозионно-тектонического рельефа.

### **Аппаратура и методика геофизических исследований**

При выполнении георадарных исследований дорожного полотна использовался комплект георадиолокационной аппаратуры «ОКО-2» производства группы компаний «Логис-Геотех». Антенные блоки являются зондирующим инструментом георадара. Каждый антенный блок включает в себя излучающую антенну и приемную.

Блоки различаются частотой излучаемой волны. С понижением частоты излучаемого сигнала увеличивается глубинность и уменьшается разрешающая способность.

Для данных работ применялись антенные блоки АБ-150, АБ-400 и АБ-700.

Особенностью георадара является присутствие на записи сигнала прямого прохождения – сигнала следующего от антенны передатчика к антенне приемника по кратчайшему расстоянию, т.е. напрямую, практически не проникая в зондируемую среду.

Преимуществами метода являются его высокая производительность и точность, технологичность, непрерывность измерений. К недостаткам метода можно отнести сложность и неоднозначность интерпретации, высокий уровень помех.

Для проведения исследований было выбрано два участка. Участки были выбраны таким образом, чтобы профили охватывали как просевшие участки дороги, которые к моменту проведения геофизических работ были отремонтированы и покрыты асфальтовыми латками, так и участки, не имеющие внешних проявлений просадок. На обоих участках были отработаны продольные (вдоль дороги) и поперечные (поперек дороги) профили.

Основной проблемой при выполнении работ были транспортные средства, проезжающие мимо на большой скорости. Съёмка поперечных профилей проводилась без перекрытия движения, в те моменты, когда в пределах видимости не было автомобилей. Съёмка продольных профилей осуществлялась за линией дорожной разметки, обозначающей край проезжей части.

### **Результаты выполненных работ**

Полученный полевой материал был проинтерпретирован. На рисунке 1 приведена возможная интерпретация одного из профилей.

На профиле выделяется яркая высокоамплитудная граница. Ее можно ассоциировать предположительно со старым дорожным полотном. На разрезе она прослежена зеленой линией. Красной линией отмечена предполагаемая граница между техногенным грунтом и коренными породами. Красным выделением показано местоположение асфальтовой латки.

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

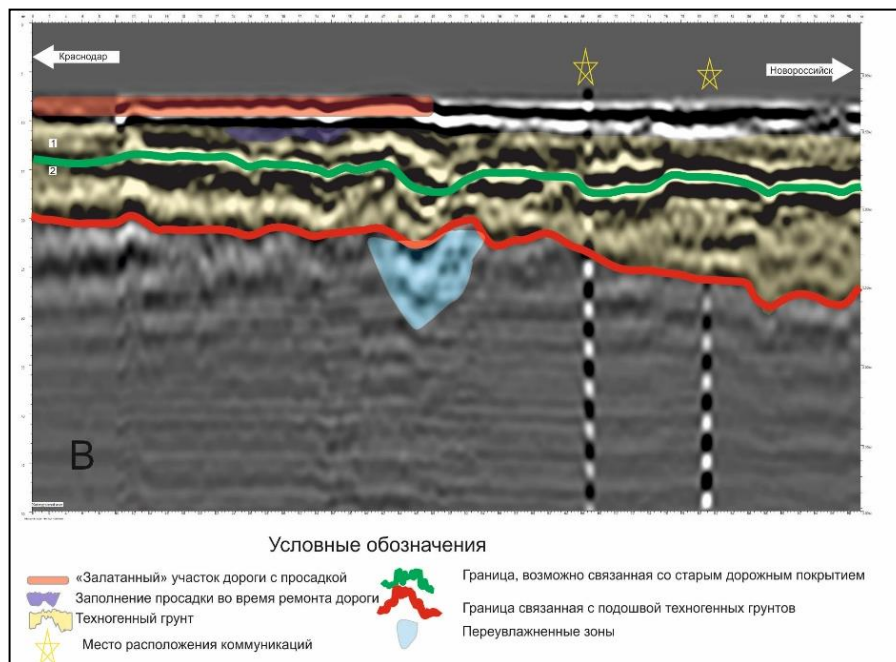


Рисунок 1 – Обработанный профиль 2 с нанесенной интерпретацией

Проседание осей синфазности в центральной части профиля выделено голубым. Оно может быть связано как с повышением влажности, о чем говорит увеличение видимого периода и повышение амплитуды, так и с интерференцией дифрагированных волн от краев бетонного сооружения водоотвода.

В ходе прохождения практики были закреплены теоретические знания и получен практический опыт проведения полевых геофизических работ. Были решены следующие задачи:

- изучена геолого-геофизическая характеристика района работ;
- изучены аппаратура, методика и технология полевых работ;
- проведена интерпретация полученного полевого материала.

Результатом прохождения производственной практики стало написание автором выпускной квалификационной работы бакалавра.

### Литература

1. Владов М.Л. Георадиолокационные исследования на дорогах. – М.: МГУ, 2012. – 192 с.
2. Старовойтов А.В. Интерпретация георадиолокационных данных. – М.: МГУ, 2008. – 187 с.

## ПОИСКИ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ АЭС ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Хайдаров Б.Х., Юсупов Р.Ю., Жумагулов А.Б.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Геофизические методы исследований, возникшие в начале XX века, доказали свою достаточно высокую эффективность при решении широкого круга геологических задач (как поисково-разведочного характера, так и при изучении глубинного строения Земли и ее отдельных ее слоев). Особое внимание к геофизическим методам исследований и регистрации может быть связано с такой нетрадиционной сферой ее применения, как энергетика и в частности, ядерная энергетика. Атомные станции имеют множество достоинств, что явилось основанием создания в республике Узбекистан, принято решение о создании первой в стране АЭС.

В последнее время появились многочисленные сообщения о возможности создания АЭС нового типа, работающих не на уране, а на тории (Th-232). Интерес к торью, как топливу для ядерных реакторов объясняется возможностью образования делящегося изотопа U-233 в результате захвата теплового нейтрона природным изотопом Th-232. Реакторы на ториевом топливном цикле подобны реакторам на быстрых нейтронах. В реакторах этого типа естественный радиоэлемент Th-232 при поглощении нейтронов превращается в делящийся изотоп урана (U-233). Этот изотоп, участвуя в цепной реакции деления, выделяет теплоту и избыточные нейтроны, которые преобразовывают еще большее количество тория в U-233.

Торий в природных условиях существенно больше, чем урана (U-238 и U-235), и потому станции на таком топливе могут работать существенно дольше, создавая большую конкуренцию углеводородному топливу. Во многих странах мира началась постройка ториевых АЭС, особенно сильно разработка их ведется в Индии, Китае, странах Западной Европы. Узбекистан тоже может присоединиться к этой группе стран, ибо на ее территории есть рудопоявления и месторождения тория, и, прежде всего, в этом отношении перспективным считается Чаткало-Кураминский регион.

Применение аэрогеофизических методов показало, что поле радиоактивного излучения, создаваемое породами региона, характеризуется определенной неоднородностью, причиной которой является, прежде всего, развитие в пределах площади резко контрастных по радиоактивным свойствам пород: от низкорadioактивных известняков до высокорadioактивных гранит-порфиров и сиенитов Чаткальской подзоны. Для изверженных пород района характерно же сравнительно небольшое варьирование калия. В то же время на указанной территории отмечается значительная контрастность в содержании тория: низкие ( $10-15 \times 10^{-4}\%$ ) в пределах Кураминской подзоны, и высокие (достигающие 6-7 кларков и более) в гранитоидах Чаткальской подзоны.

По параметру радиогеохимической специализации (РГС) площадь работ разделяется на две крупные области с преобладанием калиевой и ториевой РГС, соответственно.

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

Калиевая РГС в различных в структурно-формационных зонах выделяет различные геологические объекты. Так, например, в Бельтау-Кураминском вулканоплутоническом комплексе ею индицируются андезито-дациты повышенной щелочности и экзотермальные кварц-серицитовые метасоматиты. Эти породы, как правило, входят в состав рудоперспективных на халькофильную минерализацию палеовулканических кальдер герцинского возраста В пределах Средне-Тяньшанского Срединного массива (Чаткальская подзона) калиевой РГС выделяются участки региональной микроклинизации рифейских плагиогранитов (с халькофильной минерализацией), пространственно сближенные с ними нижнепалеозойские глинисто-углистые сланцы и песчаники (О-S), а также калишпатизированные песчаники нижнекарбоновой толщи на контактах с интрузивными породами. В ряде случаев с последними ассоциирует халькофильная минерализация.

Проведенные детальные наземные работы показали, что наиболее эффективно индицируются такие компоненты вулканоструктур, как специализированные по калию изверженные породы и околорудные кварц-серицитовые и кварц-адуляровые метасоматиты. Они отражаются совмещенными зонами калиевых РГС и доминант калия. Эти компоненты вулканоструктур пространственно сближены с промышленной халькофильной минерализацией в пределах Кочбулакской палеовулканической кальдеры, Чадакского, Гузаксайского, Кызылалмасайского, Сегенекского и др. рудных полей. Содержания радиоэлементов в околорудных метасоматитах этих образований составляют, в среднем, 3-6% калия и  $8-15 \times 10^{-4}$  % тория. Совмещенными значениями калиевых РГС и доминант были выделены практически все известные рудные зоны в пределах Кураминской подзоны, а также выявлены новые рудоперспективные участки на малоизученных флангах полей (Гульдурама, Сегенек, Шаугаз, юго-восточное продолжение Пирмираба и др.).

АГСМ-съемкой в пределах Тереклинского грабена, расположенного на границе Кураминской и Чаткальской подзон, калиевыми РГС и доминантами фиксируются известные рудопроявления халькофильных элементов. Выделяются также новые перспективные участки в его юго-восточной части. Наземная проверка показала, что этими участками отмечаются поля развития вторичных кварцитов с кварц-серицитовыми метасоматитами и сульфидной минерализацией.

Далее к северо-востоку, в пределах Чаткальской подзоны совмещенными значениями калиевых РГС и доминант выделяются три типа геологических объектов:

- а) калишпатизированные песчаники  $C_1$ , залегающие в основании толщи известняков  $C_1-C_2$ . Содержание калия в них доходит до 5%, тория –  $8-10 \times 10^{-4}$  %.
- б) углистые сланцы и песчаники нижнего палеозоя (О-S), в них отмечаются локальные концентрации редких металлов. Содержания калия достигают 8%, тория – до  $10-12 \times 10^{-4}$  %.
- в) микроклиниды в рифейских плагиогранитах; эти региональные структуры, расположенные в приводораздельной части Чаткальского хребта на северо-востоке площади, были впервые выделены исполнителями при АГСМ-съемке, в них содержание калия до 8%, тория –  $8-12 \times 10^{-4}$  % [2].

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

В Кураминской подзоне более детально представлены результаты структурирования различных физических полей (радиоактивного, магнитного и гравитационного) полученные на основе аэрогамма-спектрометрической съемки масштаба 1: 10 000, аэромагнитной съемки в масштабе 1:100 000 (H полета = 500 м) и наземной гравииметрической съемки масштаба 1: 100 000 [3]. С увеличением интенсивности гамма-спектрометрических параметров совпадает уменьшение напряженности магнитного поля к востоку-северо-востоку в сторону Бабайтагского гранитного массива. В том же направлении возрастает и мощность «гранитного» слоя. По содержанию калия породы района практически однотипны. Участками калиевых РГС фиксируются поля околорудных метасоматитов и изверженных пород повышенной щелочности (трахиандезиты и граносиениты). С этими полями ассоциируют основные рудопроявления данной подзоны [3-5]. Участками ториевых РГС фиксируются граниты приводораздельных частей Кураминского и Шаваз-Дукентского грабен.

Рассмотренные примеры показывают, что Республика Узбекистан может стать страной, реализующей на практике строительство нового (более перспективного) вида атомного реактора, базирующегося на использовании в качестве энергоносителя радиоактивного тория (Th-232), месторождения которого находятся на ее территории и могут уже в ближайшее время получить свое применение на практике.

### Литература

1. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан / Под ред. Т.Ш. Шаякубова, Т.Н. Далимова. – Ташкент: Университет, 1998. – 723 с.
2. Кремнев И.Г. и др. Результаты комплексной интерпретации геофизических материалов по ряду площадей Чаткало-Кураминского региона // Материалы Международной научно-технической конференции 18 августа 2014 г. – Ташкент: ГП «НИИМР», 2014.
3. Сим Л.А. Геология, поиски и разведка месторождений урана. – Т.: ГП «НИИМР», 2010.
4. Учкудукский тип урановых месторождений Республики Узбекистан / Каримов Х.К., Бобоноров Н.С., Бровин К.Г. и др. – Ташкент: Фан, 1996.
5. Современные геофизические технологии при прогнозно-поисковых работах на уран / Голомолзин В.Е., Высокоостровская Е.Б., Краснов А.И., Мац Н.А. // Разведка и охрана недр. 2009. № 3. – С. 46-54.

## ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ МОГТ 2D НА АКВАТОРИИ РЕКИ ВОЛГА

Чаплыгин Е.А.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*evgenij.tchaplygin@yandex.ru*

Автор проходил производственную практику в АО «Южморгеология» с периода 19.06.2017 г. по 02.07.2017 г. в сейсморазведочной партии №5 геолого-геофизической экспедиции ЮМГ сейс в качестве техника.

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

**Целью практики** являлось изучение технологии проведения сейсморазведочных работ МОГТ 2D в акватории реки Волга в объеме 206,3 пог. км (по кратности 120), а также получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

### **Задачи практики:**

- ознакомление с технологией, техникой и методикой проведения разведочных и промысловых геофизических работ во время прохождения производственной практики;
- изучение геолого-геофизической характеристики района работ.

### **Геологическая характеристика района работ**

Район работ находится в Куйбышевском водохранилище в акватории рек Волга и устья реки Черемшан. В административном отношении район работ находится в Самарской и Ульяновской областях. Долина Нижней Волги сформировалась на рубеже бакинского и хазарского веков и стала заполняться отложениями хазарской трансгрессии, дошедшей до Камышина. В конце хазарского века, в результате отступления моря, здесь создался континентальный режим до широты Черного Яра. Затем начался континентальный цикл, в течение которого образовались маломощные лессовидные суглинки [1].

### **Техника и методика сейсморазведочных работ МОГТ 2D**

Во время проведения сейсморазведочных работ МОГТ 2D в акватории реки Волга использовалась донная цифровая система сбора сейсмической информации «ARAM ARIES II» (производство «ARAM», Канада). Эта система может проводить как 2D так и 3D сейсморазведочные работы. Строение у нее очень практичное, так как состоит она из центральной станции и полевых модулей RAM/TAP, которые в случае чего можно спокойно взаимозаменять. К каждому такому модулю подключен сейсмический кабель, который содержит 4 двухкомпонентных или 8 однокомпонентных сейсмических каналов. Далее информация по этим каналам по кабелю передается на центральную станцию, а там уже информация записывается в нужном формате на носитель магнитный.

Система регистрации «Aram Aries II» состоит из модульного процессора обработки сейсмоданных (SPM), SPM имеет избыточно высокую производительность жестких дисководов, объединил сейсмические линии интерфейсных карточек, адаптацию линейного состава оборудования к функционированию, и поддержку видеомультимонитора. Все кабельные соединения расположены на задней стороне процессора (SPM). Для приема сейсмического сигнала использовались гидрофоны DT-25-11A.

В качестве источника сейсмических колебаний в акватории реки Волга использовался групповой пневмоисточник (ПИ) фирмы «Bolt». Группа пневмоисточников буксировалась на удалении 11 метров (расстояние от кормы судна до плота). Заглубление источников – 3 м.

Для оценки качества сейсмических и гидрографических материалов на борту базового судна выполнялись QC-анализ и предварительная обработка сейсмических



## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

данных. Контроль качества производился в специализированной программе SeisWin QC trunk, позволявшей выполнять анализ регистрируемого волнового поля, получаемого от каждого возбуждения. Целью этого анализа являлся контроль качества сейсмической записи, удовлетворявшей проектным условиям и недопущение грубых отклонений. Обработка сейсмических данных выполнялась на персональном компьютере, посредством программного пакета Vista 2D/3D Seismic Processing v.12, по всему объему полученного сейсмического материала. Результатом, проведения предобработки стало уменьшение влияния поверхностной волны, кратных волн, нерегулярных шумов на волновую картину. Запись стала более разрешенной, и расширился амплитудно-частотный спектр. Достигнутое соотношение сигнал/помеха, позволило получить предварительные временные разрезы с возможностью разделения и прослеживания геологических границ (рис. 1).

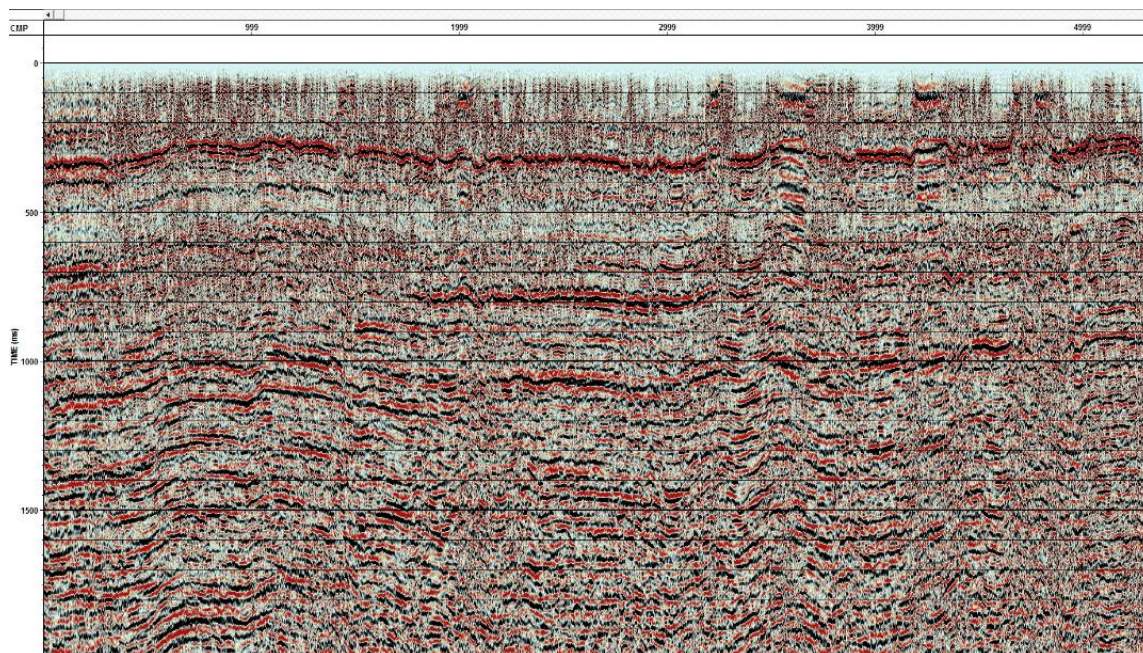


Рисунок 1 – Предварительный временной разрез

Следует ожидать, что при получении окончательного разреза, конечное качество существенно возрастет.

Во время прохождения производственной практики были получены теоретические и практические знания в области морской сейсморазведки методом МОГТ 2D.

Для этого были решены следующие задачи:

- ознакомление с технологией, техникой и методикой проведения разведочных и промысловых геофизических работ;
- изучение геолого-геофизической характеристики района работ.

На основе материалов, полученных в ходе производственной практики, автор подготовил и защитил выпускную квалификационную работу бакалавра.

**Литература**

1. Сидоренко А.В. Геология СССР. Том XI. Поволжье и Прикамье. Часть I. Геологическое описание. – М: Недра, 1967. – 872 с.

**ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: МОРСКИЕ  
СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ МОВ ОГТ 2D НА АКВАТОРИИ  
ХАТАНГСКОГО ЗАЛИВА МОРЯ ЛАПТЕВЫХ**

Шаповалов П.В.

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*shapovalov.petya@yadex.ru*

Производственную практику в АО «Южморгеология» автор проходил с 15.07.2017 по 16.10.2017 г. в комплексной сейсморазведочной партии №5 в качестве рабочего при выполнении контракта с ПАО «Роснефть» «Проведение морских сейсморазведочных работ МОВ ОГТ2D на Хатангском участке недр моря Лаптевых».

Целью данной практики являлось изучение технологии морских сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 2D с донным оборудованием и ознакомление с организацией экспресс-обработки и контроля качества полевого материала.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- изучение геолого-геофизического строения района работ;
- анализ методики и технологии проведения геофизических работ;
- ознакомление с программным обеспечением, предназначенным для работы с сейсмическим материалом.

Административное расположение района работ – Красноярский край, Таймырский муниципальный район, центр в пос. Хатанга. Северо-Восточная часть района работ расположена в территориальной близости к Республике Саха (Якутия) [1].

Енисей-Хатангский прогиб сформировался над внутриконтинентальным рифтом доюрского возраста. Для него свойственны большая мощность осадочного выполнения, достигающая 12–14 км), подъем поверхности Мохоровичича до 36 км и выше, утонение консолидированной части коры до 24–26 км. Главной структурой продолжает оставаться единая Хатангская мезовпадина, которая значительно расширилась и является открытой как на западе в сторону ЕХРП (Енисей-Хатангский региональный прогиб), так и на востоке как в сторону ЛАРП (Лено-Анабарский региональный прогиб), так и в сторону Бегичевского прогиба моря Лаптевых. Продольная ось Хатангской мезовпадины смещается на юг, ассимилируя часть Северо-Анабарской моноклизы, и в целом Хатангская мезовпадина приобретает современные очертания.

Вариации плотности и скорости способствуют образованию акустически контрастных сейсмических границ. Благоприятным фактором для сейсморазведки является также наличие многочисленных седиментационных и постседиментационных

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

перерывов осадконакопления, большая часть из которых связана с постседиментационными эрозионными процессами. Такие перерывы формируют регионально выдержанные сейсмические реперы несогласий, являющиеся границами различных сейсмокомплексов. Большинство несогласных сейсмических границ из-за скачка акустических жесткостей на границе разновозрастных комплексов являются динамически выразительными [1].

В качестве регистрирующего оборудования использовалась телеметрическая система сбора сейсмической информации «ARAM ARIES II» производства фирмы ARAM, Канада.

Система предназначена для выполнения 2D/3D сейсмических работ и имеет модульное строение, т.е. состоит из центральной станции (SPM) и комплекта независимых и взаимозаменяемых полевых модулей RAM\TAP. К каждому модулю подключен один сейсмический кабель, на котором расположено 8 однокомпонентных сейсмических каналов. Информация с сейсмических каналов передается по кабелю на центральную регистрирующую станцию (SPM).

Были проведены опытно-методические работы (ОМР). Целью проведения работ являлся выбор наиболее оптимальных параметров возбуждения и регистрации сейсмического сигнала. По согласованию с представителем Заказчика, было выбрано местоположение опытного профиля.

В качестве источника сейсмических колебаний в акватории Хатангского залива был использован групповой пневмоисточник (ПИ) фирмы «Bolt Technology». Данный источник использовался как на глубокой воде, так и на мелководье путем изменения заглубления элементов данного источника.

Экспресс-обработка сейсмических данных выполнялась в соответствии с требованиями в программном комплексе VISTA 12, разработанным фирмой GEDCO, Канада. Оценка полученных данных производилась в специализированном пакете контроля качества SeisWinQC и в программе обработки PROMAX. Контроль качества выполнения работ осуществлялся начальником отряда операторов сейсмостанции, механиками и электронщиками ПИ, гидрографом-обработчиком, группой QC-анализа и экспресс-обработки данных в полном соответствии с техническими условиями ГТЗ.

Контроль качества проведения сейсморазведочных работ и получаемого материала подразделялся на пять стадий:

- проверки регистрирующей аппаратуры;
- контроль качества работы излучающего комплекса (осуществлялся оператором излучающего комплекса в процессе сбора сейсмических данных);
- контроль положения приемного устройства;
- контроль качества получаемого первичного материала (осуществлялся оператором сейсморазведочной станции посредством визуализации в режиме реального времени);
- контроль качества сейсмических данных и экспресс-обработка.

При написании данной статьи были решены следующие задачи:

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

---

- изучено геолого-геофизическое строение района работ;
- проанализирована методика и технология проведения геофизических работ;
- изучено программное обеспечение, предназначенное для работы с сейсмическим материалом.

При прохождении практики были закреплены теоретические знания, а также получен практический опыт проведения морских сейсморазведочных работ.

### Литература

1. Савченко В.И. Комплексные геофизические работы на Анабаро-Хатангской седловине с целью уточнения геологического строения и перспектив нефтегазоносности. – Геленджик: ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», 2014. – 187 с.

## ПРАКТИКА В ПАО «СУРГУТНЕФТЕГАЗ» (СУРГУТСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ)

Юрков Р.В.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Фатулаев Ф.И.*

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,  
г. Новочеркасск  
*dtrk.rktd@mail.ru*

В 2019 году я проходил научно-производственную практику на Сургутском месторождении, которое располагается в Сургутском районе ХМАО Тюменской области и находится в пределах Сибирского лицензионного участка, недропользователем которого является ПАО «Сургутнефтегаз».

Я был поставлен на штатную должность в качестве оператора по добыче нефти и газа 3 разряда. Участвовал в следующих видах работ:

- разборке, ремонте и сборке отдельных узлов и механизмов, простого нефтепромыслового оборудования и арматуры;
- замере дебита скважин на автоматизированной групповой установке;
- производстве работ физического труда на дожимной насосной станции №3.

В дальнейшей перспективе планирую повторно пройти практику на предприятии, зарекомендовать себя и работать на постоянной основе по окончании учебы в университете.

Ближайший населенный пункт, имеющий железнодорожное и авиационное сообщение – г. Сургут. Дорожная сеть в районе из-за сильной заболоченности развита слабо. Построена бетонная дорога от г. Сургут до г. Нижневартовска, Когалыма и Нефтеюганска. Железная дорога связывает г. Сургут с городами Тюмень, Нижневартовск и Уренгой.

Объекты магистрального транспорта товарной продукции вблизи месторождения отсутствуют. Ближайшая нефтеперекачивающая станция и пункт подготовки и хранения нефти находится на Сургутском месторождении. Имеется

## Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик

напорный нефтепровод от ДНС-3 Сибирского месторождения до Сургутского Центрального Товарного Парка протяженностью 64.1 км.

На момент выполнения работы на Сургутском месторождении имеется развитая производственная инфраструктура: пункт сбора, подготовки и хранения нефти, дожимные насосные станции, система напорных и межпромысловых нефтепроводов, газопроводов, сеть автомобильных дорог, система электроснабжения, базы производственного обслуживания. В качестве источников водоснабжения используются подземные воды сеноманского горизонта.

Источником водоснабжения является р. Обь, ее притоки, а также многочисленные озера. Для питьевых целей использованы также подземные воды четвертичного и атлымского-новомихайловского водоносных горизонтов.

Сургутское месторождение введено в разработку 1985 году. В настоящее время ведется разработка залежей нефти в пластах БС<sub>10</sub><sup>0</sup>, БС<sub>22</sub>, ЮС<sub>0</sub> ЮС<sub>1</sub><sup>1</sup>, ЮС<sub>1</sub><sup>2</sup> ЮС<sub>2</sub><sup>1</sup>, ЮС<sub>3</sub>.

Месторождение связано с моноклиной, погружающейся с северо-запада на юго-восток в направлении ярсомовского прогиба, в зоне сочленения сургутского и нижневартовского сводов. На южном погружении моноклинали выделяется зона, осложненная небольшими локальными куполами, к которым приурочено Сургутское нефтяное месторождение. Структуры выявлены 3D-сейсмическими исследованиями.

Общее направление погружения моноклинали выдержано по всему разрезу осадочного чехла с северо-запада на юго-восток. Амплитуда погружения по поверхности тюменской свиты составляет порядка 450 м, угол наклона оси 30°.

Сейсморазведочными работами была полностью перекрыта вся площадь участка месторождения. Всего на Сургутском месторождении отработано методами ОГТ около 1075,6 пог. км.

В пределах лицензионного участка были проведены трехмерные сейсморазведочные работы, объем которых на настоящий момент равен 552,3 км<sup>2</sup>. Геофизические исследования в бурящихся скважинах проводились комплексом методов.

В разведочных и близких к вертикальным добывающих скважинах, в которых выполнен полный комплекс ГИС, коллекторы выделялись по данным микрозондирования и кавернометрии. В эксплуатационных скважинах микрозондирование по техническим причинам не проводилось, поэтому применялись косвенные количественные признаки выделения коллекторов по ГИС.

В качестве основного использовался метод потенциалов собственной поляризации пород в скважине и относительный параметр ГК  $\alpha_{гк}$ , для флишеподобных отложений пласта ЮС<sub>2</sub><sup>1</sup>. Для установления количественных критериев выделения коллекторов использовались разведочные скважины.

Характер насыщения коллекторов устанавливался по величине удельного электрического сопротивления. Также проводились для изучения месторождения поисково-разведочное бурение, гидродинамические исследования и отбор керн.

Все продуктивные пласты Сургутского месторождения (включая керн) достаточно полно охвачены стандартными исследованиями.

## **Секция 5. Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик**

---

Во время практики проводились инструктажи и лекции со специалистами, а также проводилось мероприятие по ознакомлению, где можно было задавать любые вопросы управляющему персоналу НГДУ «Сургутнефть». Научно-производственная практика в компании «Сургутнефтегаз» пройдена успешно.

*Научное издание*

**Практика геологов на производстве**

Сборник трудов IV Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Ю.А. Жданова

*Техническое редактирование и верстка:*  
Коханистая Н.В.

Подписано в печать 30.12.2019 г.  
Бумага офсетная. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Таймс.  
Печать офсетная. Усл. печ. лист. 12,5. Уч.-изд. л. 12,3.  
Тираж 300 экз. Заказ № 7462.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции  
Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.  
344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 243-41-66.