

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  
V Всероссийской студенческой  
научно-практической конференции,  
посвященной 105-летию  
Южного федерального университета**

Ростов-на-Дону, 11 декабря 2020 г.

Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета  
2020

УДК 55:378.147.88(063)

ББК 26.3+74.58я43

П69

**Редакционная коллегия:**

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

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

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

*Н.В. Коханистая* – ответственный секретарь

П69 Практика геологов на производстве. Сборник трудов V Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 105-летию Южного федерального университета (11 декабря 2020 г.) / отв. ред. А.В. Наставкин ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 136 с.  
ISBN 978-5-9275-3736-5  
DOI 10.18522/801285611

Настоящее издание представляет собой сборник трудов научно-практической конференции, посвященной 105-летию Южного федерального университета, 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 26.3+74.58я43

ISBN 978-5-9275-3736-5

© Южный федеральный университет, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Пленарные доклады.....</b>   | <b>7</b>  |
| <i>Грановская Н.В.</i> Идея создания студенческой конференции «Практика геологов на производстве» .....   | 7         |
| <i>Крисак О.С.</i> Ассоциация киновари с дикситом и кварцем типа «диамантов Донбасса» в Селезневской синклинали Донбасса (по результатам шлихового опробования) .....   | 9         |
| <i>Шарова Т.В.</i> Производственные практики и трудоустройство по специальности .....   | 11        |
| <b>СЕКЦИЯ 1. Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик.....</b>   | <b>15</b> |
| <i>Абдуллаев Т.К.</i> К вопросу о роли магматического фактора в размещении золотого оруденения гор Бельтау .....  | 15        |
| <i>Аронова Д.М.</i> Геологические особенности золотого оруденения в пределах Буралкитского рудного узла (Магаданская область).....  | 17        |
| <i>Бакланов Р.Ю.</i> Анализ фильтрационно-емкостных свойств и нефтегазоносности нижнесилурийских отложений Баганского нефтегазового месторождения .....   | 19        |
| <i>Воробьева Е.Р.</i> Уточнение геодинамического развития юго-востока Воронежского кристаллического массива по результатам бурения Воронежской параметрической скважины-1 (практика в «НПО Недра») .....                              | 21        |
| <i>Габиева А.</i> Особенности просадочных свойств грунтов на территории г. Краснодара (по материалам производственной практики в ИП «Прудников В.К.»).....  | 23        |
| <i>Гарипова Е.Э.</i> Практика на кафедре региональной и морской геологии Кубанского государственного университета.....  | 25        |
| <i>Далева Е.С.</i> Позиция и тектонические структуры Алмалыкского рудного поля .....  | 27        |
| <i>Доскали Н.К.</i> Геологические особенности Северного Приаралья и его перспективы на титан-циркониевые руды .....   | 29        |
| <i>Дьяконов Б.О.</i> Производственная практика на месторождении Павловское (Новая Земля): геология, вещественный состав руд, перспектива освоения.....  | 31        |
| <i>Махмудов Ш.М.</i> Магматические критерии поисков золоторудных месторождений. 32  |           |
| <i>Меняйлов В.Г., Лебединский К.С.</i> Связь метасоматитов с жильно-прожилковым оруденением на Бутарном месторождении золота .....  | 34        |
| <i>Савенко О.Н.</i> О распределении Au в образцах антрацитов Донбасса.....  | 36        |
| <i>Терещенко В.А.</i> Минералогические критерии потенциальной рудоносности серпентинитов некоторых массивов Большого Кавказа .....  | 38        |
| <i>Утепов Д.И.</i> Геологические особенности железорудного месторождения Атансор . 41   |           |
| <i>Ходунова А.А.</i> Изучение комплекса инженерно-геологических работ, необходимых для определения степени просадочности площадки строительства, при прохождении производственной практики в ИП «Прудников В.К.» (г. Краснодар) ..... | 43        |
| <i>Шаймарданов И.М., Урусова А.М.</i> Особенности интерпретирования пелитоморфных известняков по данным геофизических исследований скважин .....  | 45        |

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Шомухсинов О.Р., Варисов А.А., Хакбердиев Н.М.</i> Минерально-сырьевая база песчано-гравийных материалов Республики Узбекистан, состояние и перспективы ее расширения.....  | 47        |
| <b>СЕКЦИЯ 2. Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик.....</b>   | <b>50</b> |
| <i>Бабайлова А.А.</i> Производственная практика в Шхиперовской партии АО «Северо-Восточное ПГО» .....  | 50        |
| <i>Батинов И.С., Чуринов Е.Л.</i> Опыт прохождения пяти производственных геологических практик за лето 2020.....   | 52        |
| <i>Бельга Е.А.</i> Первая производственная практика в составе Буралкитской партии АО «Северо-Восточное ПГО».....   | 54        |
| <i>Бочкарев Н.С.</i> Определение текущего положения газо-водяного контакта и газонасыщенности по дивергентному каротажу .....  | 57        |
| <i>Буторина Е.О.</i> Практика в компании ООО «Термон Евразия» на тему «Выработка трудноизвлекаемых запасов путем тепловой обработки призабойной зоны пласта» .   | 59        |
| <i>Ватфак Сенан</i> Улучшение сейсмического изображения в результате 3D-глубинной миграции до суммирования .....   | 61        |
| <i>Дедиков В.В.</i> Особенности методики поисковых работ на золото в пределах Басугуньинской площади (Магаданская область).....  | 63        |
| <i>Должанский А.А., Хворост М.А.</i> Производственная практика в Тварской партии АО «Северо-Восточное ПГО».....  | 65        |
| <i>Дьяконов К.А., Занчаров А.А.</i> Из опыта прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на Гремчихинском месторождении компании ОАО «Удмуртнефть»..... | 67        |
| <i>Ермошин А.Ю., Вержебицкая А.А.</i> Практика в ООО «Дальзолото».....   | 69        |
| <i>Зылева Е.А., Ромашко А.Д., Занчаров А.А.</i> Усовершенствование комплекса геофизических исследований скважин в процессе бурения путем добавления резистивиметрии.....   | 71        |
| <i>Ильина Н.С.</i> Производственная практика в ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по Южному федеральному округу» .....   | 73        |
| <i>Литке Р.Н.</i> Производственная практика в АО «Северо-Восточное ПГО».....   | 74        |
| <i>Лопатин К.В.</i> Практика в АО «Южморгеология»: сейсморазведочные работы МОВ ОГТ 3D на Салмановском лицензионном участке .....  | 76        |
| <i>Макаров А.В.</i> Специфика сейсморазведочных работ на территории Бахчевого лицензионного участка .....  | 78        |
| <i>Макаров М.М.</i> Первая производственная практика на перспективных участках Провиденского золоторудного узла (Чукотский АО).....  | 80        |
| <i>Малик А.С.</i> Особенности литологического состава рудомещающих пород и уранового оруденения на месторождении Карамурун .....   | 83        |
| <i>Нуралиев Б.К.</i> Методика проведения геохимических работ на медно-порфировое оруденение на Мечивеевской площади (Магаданская область) .....  | 85        |

|   |            |
|---|------------|
| <i>Рокотян В.Ю., Канунников А.А., Смирнов А.О.</i> Методика геофизических работ при выявлении золоторудных зон в пределах Буралкитского рудного узла (Магаданская область)..... | 87         |
| <i>Самсонова Д.И., Занчаров А.А., Шаймарданов И.М.</i> Из опыта прохождения производственной практики на Гремихинском месторождении компании ОАО «Удмуртнефть».....             | 89         |
| <i>Свистунов А.В.</i> Методика литохимических работ в пределах Оснинской перспективной площади (Магаданская область) .....  | 911        |
| <i>Содилов С.Т.</i> Выявление космофотоструктур на основе цифровой обработки космических снимков на примере Султанувайских гор.....   | 93         |
| <i>Содилов С.Т.</i> Обоснование механизма развития деформаций на земной поверхности в условиях месторождения Чармитан .....   | 95         |
| <i>Степанов Д.А.</i> Нефтегенерационный потенциал баженовской свиты по данным пиролитического метода в пределах Малобалыкского месторождения (Западная Сибирь).....             | 97         |
| <i>Федоров И.Ф., Колесников Р.С., Кузнецов В.И.</i> Первая производственная практика в АО «Северо-Восточное ПГО».....   | 99         |
| <i>Фисенко А.В.</i> Изучение сейсмоакустическими методами физико-механических свойств пород на примере участка строительства в г. Анапа .....                                   | 101        |
| <i>Шаринко К.В., Мартынов М.М., Симбирский А.А.</i> Первая производственная практика на Шхиперовской перспективной площади в Северо-Восточном ПГО.....                          | 103        |
| <b>СЕКЦИЯ 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик.....</b>  | <b>105</b> |
| <i>Артемов И.А.</i> Минеральная зональность горящих террикоников района г. Шахты (Донецкий бассейн).....  | 105        |
| <i>Волкова В.В., Попова А.В.</i> Фациальный анализ средне-верхнеюрских отложений Восточно-Кубанской впадины.....  | 107        |
| <i>Заентина А.В.</i> Петрографические разности пород на флангах Даховского выступа (Большой Кавказ) .....   | 109        |
| <i>Занчаров А.А.</i> Изучение особенностей фильтрационно-емкостных свойств доманикитов на территории Удмуртской республики по результатам практики .....                        | 111        |
| <i>Золотарева С.И., Назарова А.Р.</i> Литологические особенности и палеогеографические условия формирования вмещающих высокоуглеродистых пород месторождения Сухой Лог.....     | 113        |
| <i>Медведева Е.М.</i> Опыт производственной практики в АО «ВолгоградНИПИнефть».....   | 115        |
| <i>Нарышкина Е.А.</i> Вещественный состав калийно-магниевого солей Гремячинского месторождения.....   | 117        |
| <i>Саитов Н.Э., Жалилов А.Н., Хамидова М.Х.</i> Некоторые особенности стратиграфии Рудной зоны 2 Окжетпесского рудного поля.....  | 119        |
| <i>Терещенко В.А.</i> Факторы распределения железа и алюминия в хромшпинелидах серпентинитов.....   | 121        |

## Содержание

---

|   |     |
|---|-----|
| <i>Тудяев Ф.М., Уктамов У.Х., Шомухсинов О.Р.</i> Экономическая эффективность изучения бруситсодержащих мраморов, на примере проявления Кумышкан Сюренатинской перспективной площади .....      | 124 |
| <i>Финта В.А.</i> Особенности вещественного состава септарий Северного Кавказа .....  | 126 |
| <i>Хамидова М.Х., Саитов Н.Э., Жалилов А.Н.</i> Минералого-геохимические особенности золоторудной зоны №9 Окжетпесского рудного поля.....   | 129 |
| <i>Черных Н.В., Данышина А.П., Швырев А.П.</i> Петрохимия пород последовательно-дифференцированной вулканогенной формации девонского вулканизма южной части Зауральской складчатой системы..... | 131 |

---

# Пленарные доклады

---

## ИДЕЯ СОЗДАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ПРАКТИКА ГЕОЛОГОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ»

Грановская Н.В.

*к.г.-м.н., доцент*

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*grannv@sfedu.ru*

Идея создания научно-практической студенческой конференции, связанной с производственными практиками студентов геологических направлений и специализаций, возникла в первом десятилетии двадцать первого века.

История начиналась с традиционных отчетов о практиках, проводимых на кафедре месторождений полезных ископаемых Института наук о Земле Южного федерального университета для студентов, обучающихся по специальности «Прикладная геология». Но в связи с массовым появлением персональных компьютеров, внедрением в образовательный процесс электронных мультимедийных документов (компьютерных презентаций), выступления студентов с отчетами о практиках стали не только более информативными, но также более интересными и красочными. Связи с этим мы решили расширить аудиторию слушателей и лучшие доклады показывать публично всем студентам, обучающимся в ЮФУ по специальности «Прикладная геология» и направлению подготовки бакалавриата «Геология». Так появилась конференция внутриуниверситетского ранга.

Названием конференции – «Практика геологов на производстве» (не «Производственная практика») – мы хотели сделать акцент на то, что в данном мероприятии в качестве докладчиков должны выступать студенты, которые проходили серьезные практики в реальных условиях своей будущей профессии и прежде всего на геологических предприятиях, на рабочих местах, в полевых условиях. Следует отметить, что производственная практика – это практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) местами проведения таких практик могут быть не только профильные предприятия, но также подразделения или лаборатории университета; практиканты могут быть стажерами и не обязательно должны быть устроены на рабочие места. Но в рамках наших конференций мы старались ограничивать участников, которые не могли поделиться опытом своей реальной профессиональной деятельности.

## Пленарные доклады

---

С самых первых конференций было очевидно, что данные мероприятия привлекают огромное количество слушателей и имеют очень большое воспитательное, познавательное значение. Студенты старших курсов здесь обменивались своим опытом, часто совместно с преподавателями обсуждали профессиональные проблемы. Студенты младших курсов получали новую информацию о жизни, работе геологов из уст своих сверстников, что особенно ценно для повышения мотивации к выбранной профессии. Конференция превратилась в своеобразный клуб, появилась устойчивая традиция активного участия наших выпускников, уже в качестве наставников и членов жюри.

В настоящее время студенческая конференция «Практика геологов на производстве» вышла на всероссийский уровень с международным участием и в этом статусе отмечает свой первый юбилей – 5 лет.

Расширились секции конференции. В разные годы были организованы секции: «Проблемы геологии и генезиса полезных ископаемых по материалам производственных практик»; «Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик»; «Минералогические исследования по материалам производственных практик»; «Проблемы нефтегазовой геологии по материалам производственных практик»; «Особенности методики геофизических исследований по материалам производственных практик». Выбор секций определялся тематикой поданных заявок.

Научный комитет конференции включает уважаемых представителей ведущих университетов и различных геологических предприятий (помимо Южного федерального университета, это Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Казанский федеральный университет, Астраханский государственный технический университет, Башкирский государственный университет, Воронежский государственный университет, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН, АО «ВНИГРИуголь», ООО «Уральское горно-геологическое агентство» и др. ).

Значительно расширилась география участников: Ростов-на-Дону, Новочеркасск, Краснодар, Ставрополь, Воронеж, Москва, Уфа, Казань, Астрахань, Ижевск, Пермь, Екатеринбург, Дубна, Благовещенск, Алматы, Ташкент, Донецк, Луганск.

Студенческая конференция «Практика геологов на производстве» отнесена к научно-практической, так здесь возможно показывать результаты научных исследований студентов по материалам производственных практик, а также обмениваться собственным производственным опытом, рассказывать о приобретенных профессиональных и жизненных навыках, делиться впечатлениями от природы, геологического быта, рассказывать о своих работодателях.

Данное мероприятие играет большую роль в образовательном процессе студентов, обучающихся в Южном федеральном университете по специальности «Прикладная геология», мы также готовы к сотрудничеству со всеми заинтересованными университетами и геологическими организациями для укрепления позиций и значимости практики геологов на производстве.



**АССОЦИАЦИЯ КИНОВАРИ С ДИККИТОМ И КВАРЦЕМ ТИПА  
«ДИАМАНТОВ ДОНБАССА» В СЕЛЕЗНЕВСКОЙ СИНКЛИНАЛИ ДОНБАССА  
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ШЛИХОВОГО ОПРОБОВАНИЯ)**

Крисак О.С.

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

*krisakoleg@gmail.com*

В геолого-структурном отношении Селезневская синклиналь относится к складкам второго порядка, приурочена к области западного замыкания Северной, или Колпаковско-Замчаловской антиклинали. В геологическом строении принимают участие среднекаменноугольные и четвертичные отложения. Складка вытянута в северо-восточном направлении, ее северо-западная и юго-восточная части ограничены продольными чешуйчатыми надвигами. Синклиналь осложнена брахискладками третьего и более высокого порядков.

Во время проведения полевых работ в 2019 году для получения количественной характеристики рудных минералов в гидротермальных жилах было проведено шлиховое опробование. В первую очередь, пробы отбирались из протолок жильных тел, а также материала зон дробления разрывных нарушений. Для установления площадного распространения и характера сноса рудных минералов было проведено шлиховое опробование рыхлого материала овражно-балочной сети. На основании минералогического изучения под бинокуляром в отобранных шлихах была установлена киноварь, характер распространения которой в пробах напрямую зависит от развития пликтивных и дизъюнктивных нарушений.

Наибольшее содержание киновари (несколько сотен знаков) в шлиховых пробах установлено из протолок межпластовых жильных тел с друзовой текстурой в пластах песчаников, отобранных в пределах брахиантиклиналей третьего порядка в краевых частях Селезневской синклинали. Материалом для опробования послужила центральная часть жильных полостей, заполненная глиной ярко-оранжевого цвета с обломками щеток кварца и двухголовыми кристаллами дымчатого кварца скелетного роста, относящимися к «диамантам Донбасса». Местами в глине встречаются скопления почковидных агрегатов окислов и гидроокислов марганца, а также отмечается диккит. По морфологическим свойствам киноварь в шлихах подразделяется на два типа. Первый тип киновари — наиболее распространенный, представлен относительно крупными (0,5-0,7 мм) зернами изометрической или округлой формы. Минерал полупрозрачный, от бледно-красного до насыщенного темно-красного цвета. В шлиховой пробе именно киноварь темно-красного цвета наблюдается в сростании с диккитом желтовато-белого цвета. Нередко темно-красная киноварь имеет изометричную форму, относящаяся к кристаллам ромбоэдрического габитуса (рис. 1 а). Второй тип в шлиховой пробе встречается реже, представлен зернами вытянутой формы. По своим очертаниям киноварь этого типа относится к кристаллам призматического габитуса (рис. 1 б). Киновари характеризуются мелкими размерами (0,25-0,5 мм), окраска темно-красная и насыщенно рубиновая, реже проявлена бледно-красная и розовая. Сростание киновари с

## Пленарные доклады

дикситом не наблюдается. В ассоциации с киноварью встречаются псиломелан и гетит (более 100 знаков). Также в протолочке был установлен апатит (более 100 знаков), представленный хорошо сохранившимися кристаллами длиннопризматического габитуса размером до 0,5-1 мм (рис. 1 в).

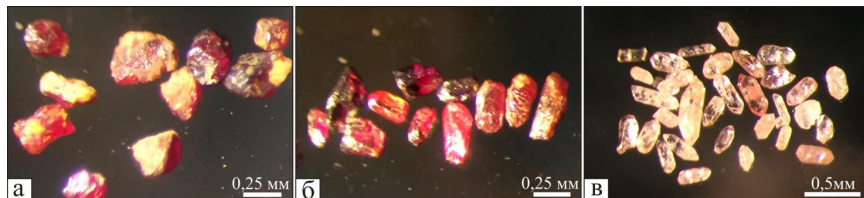


Рисунок 1 – Рудные минералы протопочки межпластовых жил с друзовой текстурой в пластах песчаников:

- а) изометричные зерна киновари в сростках с дикситом;
- б) призматические кристаллы киновари;
- в) длиннопризматические кристаллы апатита

Подобные минералогические результаты установлены в протолочках, отобранных из материала оперяющих тектонических трещин чешуйчатых надвигов пластов песчаников в краевых частях Селезневской синклинали. Однако в пробах местами отмечается значительное количество киновари (более 1000 знаков). При этом во время изучения шлиховых проб рыхлого материала из овражно-балочной сети области развития чешуйчатых надвигов киноварь встречается крайне редко (10-25 знаков). Минерал представлен хорошо окатанными зернами округлой формы розового цвета размером до 0,3 мм. Также редко встречается апатит (до 10 знаков) в виде окатанных зерен вытянутой формы до 0,3 мм.

В центральной части Селезневской синклинали киноварь в протолочках была установлена только в пределах Зоринского антиклинального поднятия третьего порядка. Проба была отобрана из выветрелой межпластовой жилы с остаточными полостями в глинистой тонкоплитчатой почке известняка L<sub>7</sub>. Материалом для промывки послужила ярко-оранжевая глина с обломками кристаллов кальцита, а также дымчатого кварца и горного хрусталя простого строения типа «диамантов Донбасса». В протолочке установлено незначительное количество киновари (до 10 знаков) в виде резко угловатых зерен изометричной или вытянутой формы размером 0,2-0,4 мм. Единичные зерна киновари находятся в сростках с желтовато-белым дикситом. В пределах остальных брахискладок третьего порядка центральной части Селезневской синклинали во время промывки протолочек из жильных тел, как в пластах песчаников, так и известняков киноварь не обнаружена. Даже на первый взгляд, перспективные межпластовые жилы в песчаниках, зальбанд которых сложен щетками кристаллов горного хрусталя, а центральная часть заполнена дикситом, показали отрицательные результаты. В протолочках обнаружены лишь зерна окислов и гидроокислов марганца, кубические кристаллы пирита и лимонит.

На основании проведенного шлихового опробования наибольшее количество киновари (сотни и тысячи знаков) было установлено в тектонических трещинах и

межпластовых жилах с друзовой текстурой в песчаниках, приуроченных к брахиантиклиналям краевых частей Селезневской синклинали. Киноварь встречается в ассоциации с дикситом, дымчатым кварцем, окислами и гидроокислами марганца и апатитом. В меньшем количестве киноварь (до 10 знаков) установлена в протолочках жильных тел в пределах брахиантиклинали в центральной части Селезневской синклинали.

Повсеместно на ртутных месторождениях и проявлениях Донбасса и Закарпатья проявлено две генерации киновари, что также характерно для Селезневской синклинали. Это может указывать на некоторое подобие условий образования рудной минерализации.

### **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРАКТИКИ И ТРУДОУСТРОЙСТВО ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

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@sfnu.ru*

В современной экономике рынок труда предъявляет к будущему специалисту достаточно жесткие требования. На сегодняшний момент работодатель заинтересован в специалисте, обладающим как профессиональными компетенциями, которые соответствуют основным видам профессиональной деятельности, так и общекультурными и общепрофессиональными компетенциями. Внимание компаний привлекают в первую очередь выпускники, осознающие значимость своей будущей профессии способные действовать в нестандартных ситуациях и нести социальную ответственность за принятые решения, организовывать собственный труд и быть готовыми к саморазвитию используя информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, а также руководить коллективом.

Геологические организации и предприятия хотят получить «полностью готового» специалиста. Но, несмотря на то, что высшие учебные заведения включили в учебные планы значительное количество профессиональных дисциплин, направленных на формирование высококвалифицированного молодого специалиста, после окончания вуза выпускники сталкиваются с невысокой заинтересованностью со стороны работодателей, на рынке труда. Другими словами, диплом о высшем образовании не гарантирует выпускнику успешного трудоустройства. Это может быть связано с тем, что молодые специалисты еще не способны самостоятельно выполнять трудовые функции из-за отсутствия опыта работы, а предприятия не стремятся увеличивать свои собственные расходы на адаптацию и обучение выпускника вуза при устройстве на работу. И практически во всех объявлениях о вакансиях, наличие опыта является одним из основных требований к будущему сотруднику, в связи с этим у выпускника не

имеющего опыта работы по специальности практически нет шансов найти достойное место.

Чтобы устроиться на работу в престижную компанию с достойным окладом вопросом формирования своей будущей карьеры необходимо заниматься еще, обучаясь в вузе. Ни в коем случае нельзя утверждать, что трудоустройство выпускников по специальности является проблемой выпускников, трудоустройство – это ответственность и самих учебных заведений, т.к. данный показатель один из важнейшим при определении качества образования любого вуза.

На сегодняшний день взаимодействие между вузами и работодателями может проходить в рамках различных карьерных мероприятий (дни карьеры, ярмарки вакансий, презентации компаний), но наиболее активной формой участия является выступление компаний-работодателей в качестве базовых площадок для организации и прохождения производственной практики.

Отличительной особенностью обучения горных инженеров-геологов Южного федерального университета является большой объем производственных практик [1], реализуемых на предприятиях геологоразведочной, горнодобывающей отраслей промышленности, в научно-исследовательских институтах, в министерствах природных ресурсов и экологии субъектов Российской Федерации на третьем и четвертом курсах обучения. Основной целью геологических производственных практик является закрепление, расширение и систематизация теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в вузе, совершенствование практических приемов, освоенных во время учебных практик, и конечно же овладение трудовыми и организационными навыками по специальности в процессе работы в геологических организациях на основе изучения опыта работы геологического предприятия.

Со всеми компаниями-партнерами наш вуз заключает договора на проведение производственных практик [2]. Как видно из приведенной диаграммы распределения студентов выпускного курса специальности 21.05.02 «Прикладная геология» на производственную практику (рис. 1) в летний полевой период 2019 года, список наших организаций-партнеров достаточно большой.

В период прохождения практики, три-четыре месяца, студенты полностью погружаются в производственную атмосферу своей будущей профессии, работая в полевых условиях, в лабораториях или за экраном монитора оцифровывая геологические данные. Вероятность трудоустройства будущего выпускника на предприятие зависит от его собственных усилий: аккуратности, дисциплинированности, готовности обучаться новому, проявления интереса к производственным процессам и добросовестного выполнения производственных заданий в период прохождения практики.

Именно прохождение производственных практик является залогом обеспечения надежного трудоустройства выпускников с конкурентоспособной заработной платой в производственных, научных, учебных, государственных организациях всех регионов России, а также ближнего и дальнего зарубежья. Согласно рисунку 2 в первые полгода после окончания вуза в профильные геологические организации трудоустроились 50%

## Пленарные доклады

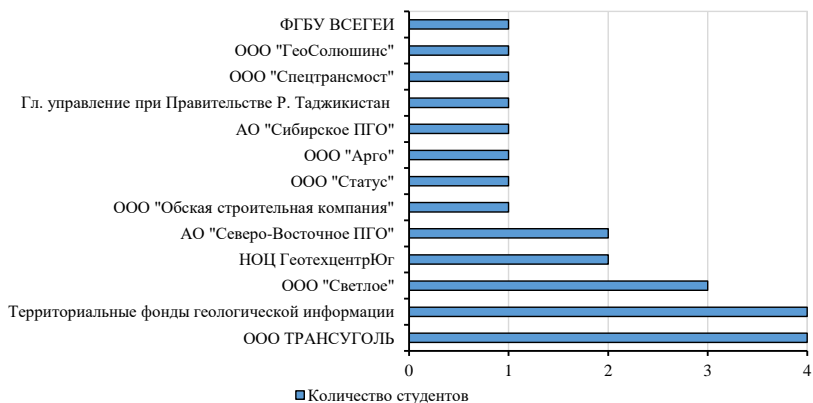


Рисунок 1 – Диаграмма распределения студентов выпускного курса специальности 21.05.02 «Прикладная геология» на производственные практики в профильные геологические организации, 2019 г.

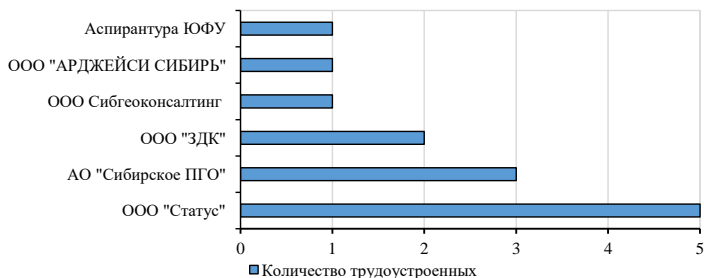


Рисунок 2 – Диаграмма распределения выпускников специальности 21.05.02 «Прикладная геология» 2020 г. в профильные геологические организации

выпускников 2020 г., которые проходили производственную практику в 2019 г., остальные призваны к службе в Вооруженных силах Российской Федерации либо находятся в процессе поиска работы.

Именно такая часть образовательного процесса, как производственные практики, позволяет соединить интересы трех субъектов – высшего учебного заведения, работодателя и студента. К тому же повышение гарантии трудоустройства после получения образования является важным конкурентным преимуществом образовательного учреждения на рынке образовательных услуг, но конечную оценку сформированности компетенций – знаний умений и навыков в области научно-исследовательских, проектных, производственно-технологических, организационно-управленческих задач будет давать работодатель.

### Литература

1. Шарова Т.В. Производственные практики геологов Института наук о Земле Южного федерального университета // Сборник трудов II Всероссийской студенческой научно-практической конференции «Практика геологов на производстве». – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2017. – С. 10-12.
2. Шарова Т.В. Профильные организации-партнеры Института наук о Земле Южного федерального университета // Практика геологов на производстве: сборник трудов III Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института наук о Земле Южного федерального университета (геолого-географического факультета Ростовского государственного университета), 7 декабря 2018 г. / отв. ред. А.В. Наставкин ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – С. 13-15.

---

# СЕКЦИЯ 1.

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

---

### К ВОПРОСУ О РОЛИ МАГМАТИЧЕСКОГО ФАКТОРА В РАЗМЕЩЕНИИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ ГОР БЕЛЬТАУ

Абдуллаев Т.К.

*Научный руководитель доцент Содиков С.Т.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Горы Бельтау протягиваются в виде полосы в северо-восточном направлении в юго-восточной части Центральных Кызылкумов. История их геологического развития начинается с протерозоя, в связи с чем, самыми древними образованиями являются породы протерозоя. Но наиболее широкое развитие имеют палеозойские и мезозой-кайнозойские образования. Самыми древними протерозойскими образованиями считаются метабазальты, метаэффузивы, мраморизованные известняки и доломиты таскаганской свиты. Палеозой представлен рахатской свитой – это бластоалевропесчаник, бластопелиты, кремни, песчаники, алевролиты, гравелиты и пелиты.

Интрузивные образования представлены в широком спектре – это диабазовые порфириды и кварц содержащие сиенит-диоритовые порфириды девона, а также диоритовые порфириды, кварцево-диоритовые порфириды верхнего карбона.

Структурно-тектоническое строение гор Бельтау очень сложное. Здесь широко развиты как пликативные, так и дизъюнктивные структуры, образование и развитие которых определено пространственным положением территории – это зона между палеоокеаническим бассейном и Северо-Казахстано-Киргизским микроконтинентом.

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

Разрывные нарушения представлены системами северо-восточных, северо-западных, субширотных и субмеридиональных разломов. Широкое их развитие способствовало образованию различных типов тектонических элементов – зоны сопряжений и пересечений разломов, клиновидных структур и т.д., которые в процессах рудообразования сыграли определенную роль в размещении золотого оруденения в геологическом пространстве гор Бельтау.

Проведенный анализ геологических материалов по закономерностям формирования и размещения золотого оруденения гор Бельтау показал, что невозможно выделить золоторудный объект, у которого геолого-структурная позиция могла бы служить эталоном при прогнозировании и поиске аналогичных объектов. Каждый объект имеет свою геолого-структурную позицию в сети разломной тектоники гор Бельтау.

Учитывая это, а также рудоконтролирующую роль рахатской свиты, исследования были направлены на влияние магматического фактора на формирование золоторудных объектов.

По данным геологоразведочных работ, в горах Бельтау на некоторой глубине (около 2 км) находятся два интрузивных тела, относящихся к мурунтаускому интрузивному комплексу. Эти же образования встречаются и в глубоких горизонтах гор Джетымтау. Определение позиции (таблица 1) золоторудных и серебрянорудных месторождений и рудопроявлений гор Бельтау и Джетымтау по отношению к интрузивным образованиям показал, что все месторождения (Даугызтау, Амантайтау, Сырыбатыр, Асаукак) и часть рудопроявлений (Джетымтауское, Аксайское и др.) сформированы в надинтрузивном пространстве.

Таблица 1 – Позиции золоторудных и серебрянорудных объектов гор Бельтау-Джетымтау по отношению к интрузивам

| <b>Позиции объектов</b>       |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Над интрузией</b>          | <b>Вне интрузии</b>           |
| <u><b>Золоторудные</b></u>    | <u><b>Золоторудные</b></u>    |
| Джемымтауское                 | Северо-Джетымтауская полоса   |
| Северо-Джемымтауское          | Рахатское                     |
| Амантайтау                    | Чарыктыкское                  |
| Асаукак                       | Северо-Даугызтауское          |
| Аксайское                     | Западно-Карасайское           |
| Даугызтау                     | Восточно-Карасайское          |
| Бельтауское                   | Центрально-Карасайское        |
| Ялгизтауское                  |                               |
| Сарыбатыр                     | <u><b>Серебрянорудные</b></u> |
| Ясаульское                    | Тумшуктау                     |
| Северо-Амантауское            | Серебряное                    |
| <u><b>Серебрянорудные</b></u> | Придорожное                   |
| Северо-Асаукакское            | Высоковольтное                |
| Северо-Восточное              | Джасаульское                  |
| Южное                         |                               |



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

Иная картина характерна для сереборудных объектов. Здесь основные месторождения (Высоковольтное, Тумшуктау) и 50% рудопроявлений приурочены к межинтрузивному пространству. Это указывает на то, что геодинамическая обстановка при формировании золоторудных и сереборудных месторождений в корне отличалась друг от друга. При размещении золотого оруденения тектоническую активность проявляли геологические образования и их неоднородности, расположенные над интрузивами, при формировании сереборудных объектов – в межинтрузивном пространстве.

Полученные результаты изучения магматических рудоконтролирующих факторов, закономерностей формирования и размещение золотого оруденения гор Бельтау можно использовать при прогнозе и поисках объектов в горах Бельтау и прилегающих к ним закрытых территориях.

### **Литература**

1. Ахмедов Н.А., Парамонов Ю.И., Клименко Б.Д. Месторождение Сармич // Рудные месторождения Узбекистана. – Ташкент: ИМР, 2001.
2. Бадалова Р.П., Палей Л.З. Основные металлогенические зоны в Западном Узбекистане // Узб. геол. журнал. – 1959. – № 1.

## **ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ БУРАЛКИТСКОГО РУДНОГО УЗЛА (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Аронова Д.М.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*m.ar.di@ya.ru*

Объектом исследования является золотое оруденение в пределах Буралкитского рудного узла на территории Магаданской области. Выбор направления исследования обусловлен тем, что я проходила первую производственную практику (2020 г.) в АО «Северо-Восточное ПГО» в составе Буралкитской партий.

Во время практики я принимала активное участие в проведении геологических поисковых маршрутах со штупным опробованием, литохимическом опробовании по вторичным ореолам рассеяния, магниторазведочных работах СГ и ВЭЗ на участках Контактный и Янтарный, расположенных в пределах Буралкитского рудного узла.

Буралкитский рудный узел входит в состав Тенькинского района Магаданской области. В тектоническом отношении данная территория находится в пределах Арmano-Вилигинского задугового бассейна Охотско-Тайгоносской палеоостроводужной системы, на складчатые сооружения которых наложены структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП).

В геологическом строении Буралкитской площади участвуют морские терригенные отложения верхнепермского, триасового, ниже- и среднеюрского возрастов. В северо-восточной и южной частях территории развиты меловые континентальные вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования.

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

---

Основной геологической структурой Буралкитского узла является узкий горстообразный выступ, в котором на дневную поверхность выведены осадочные породы юры и триаса, контактирующие по протяженным северо-западным разрывным нарушениям с позднемеловыми эффузивами ОЧВП. На южном и северном флангах рудный узел ограничивается крупными разломами субширотного направления Пограничной зоны. Они сопровождаются опережающими зонами сколовых трещин.

Магматическая деятельность в районе исследований проявилась в образовании мелких штоков, даек, субвулканов, некков, покровов кислого и среднего составов и различных гидротермальных проявлений, связанных с позднемеловым магматизмом. С магматическими породами парагенетически связаны минерализованные зоны дробления и штокверкового прожилкования.

На участке Контактный находится шток, сложенный кварцевыми диоритами и гранит-порфирами верхне-ямского комплекса. В пределах штока выделяется кольцевая интрузивно-купольная структура диаметром около 2 км. Гранит-порфиры, главный образом слагающие шток, прорывают и метаморфизуют триасовые осадочные породы. Наиболее широко проявленные вторичные изменения гранит-порфиров – серицитизация, альбитизация, окварцевание. С интрузивно-купольной структурой связано штокверковое прожилкование, локализованное в березитизированных гранит-порфирах, измененных на отдельных участках до мелкокристаллических метасоматитов альбит-кварцевого состава с реликтовой порфировой структурой. Гранит-порфиры рассеяны частой сетью разноориентированных прожилков альбит-кварцевого и кварцевого состава. Мощность прожилков меняется от 0,5-1 мм до 1-2 см; преобладают прожилки, имеющие мощность 4-5 мм. Рудная минерализация зоны прожилкования распределена неравномерно и представлена преимущественно пиритом, арсенопиритом, галенитом, молибденитом, которые образуют достаточно крупную вкрапленность – до 1-2 мм. Теллуриды висмута, самородный висмут и золото образуют тонкую вкрапленность, размеры вкрапленников не превышают 0,1 мм. Золото чаще всего встречается в сростаниях с самородным висмутом. Максимальные содержания золота, установленные при точечном опробовании, составляют 5,9 г/т.

На участке Янтарный интерес представляют карбонатно-кварцевые жилы, несущие следы золота и серебра. Мощность прожилков равна 0,5-0,6 м, редко более 1 м, протяженность до 150-200 м. Некоторые из них содержат бедную золото-серебряную минерализацию (золото до 0,8 г/т, серебра до 42,8 г/т). Рудная минерализация жил распределена неравномерно. Вкрапленные минералы представлены пиритом, халькопиритом, арсенопиритом, сфалеритом, аргентитом, блеклыми рудами, в протолочках отмечается пираргирит, киноварь.

Для выявления сульфидно-вкрапленного оруденения на южном фланге Буралкитского рудного узла был пройден профиль сколового опробования и канава. Были опробованы отложения низкогорненской свиты (верхняя юра) и нижней – буралкитской (нижняя юра). Разнозернистые известковистые песчаники, участками интенсивно сульфидизированы, количество сульфидов колеблется от 1-2 до 20% и

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

---

представлены пиритом, крайне редко встречаются арсенопирит, халькопирит и галенит. В опробованном сечении отмечаются повышенные содержания мышьяка (до 800 г/т, среднее – 150 г/т), висмута (до 20 г/т), серебра (до 1 г/т). Однако, значимых содержаний золота не установлено (0,01 г/т).

Таким образом, в пределах Буралкитского рудного узла предполагается оруденение нескольких формационных типов – золото-редкометалльное, золото-серебряное и сульфидно-вкрапленное.

Золото-серебряное (поздне меловое) оруденение на площади Буралкитского рудного узла сопряжено с жилами и зонами прожилкования карбонатно-кварцевого состава.

Золото-редкометалльное (раннемеловое) оруденение приурочено к участку максимальной гидротермально-метасоматической проработки, ареалу штокверкового прожилкования в пределах интрузивно-купольной структуры штока Контактный. Вероятно, это оруденение связано с эпохой тектоно-магматической активизации.

Наиболее древнее, предположительно сульфидно-вкрапленное, оруденение связано с формированием и развитием Арmano-Вилигинского задугового бассейна в период, начиная от позднего триаса до средней юры. Зоны сульфидизации в поздне триасовых – раннеюрских породах, а также в триасово-юрских отложениях заслуживают в дальнейшем серьезного изучения.

### **АНАЛИЗ ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НИЖНЕСИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАГАНСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Бакланов Р.Ю.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Микерина Т.Б.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*rus.baklanov.99@mail.ru*

Данная работа выполнена в результате прохождения производственной преддипломной практики в «Роснефть»-НТЦ, с применением технологий дистанционного обучения.

Цель работы – изучение и анализ нефтегазоносности нижнесилурийской залежи Баганского нефтяного месторождения с целью увеличения прироста запасов.

Задачи:

- 1) изучение геологического строения нижнесилурийской залежи;
- 2) анализ фильтрационно-емкостных свойств нижнесилурийских отложений в связи с нефтегазоносностью.

Баганская группа месторождений, в которую входит Баганское месторождение, расположена в пределах южной части Хорейверской впадины. Южная половина Хорейверской впадины расположена между восточным склоном Колвинского мегавала и западным склоном гряды Чернышева.

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

В геологическом строении Баганской площади принимают участие породы протерозойского фундамента и осадочного чехла от нижнеордовикских до четвертичных отложений включительно. Осадочный чехол представлен палеозойскими образованиями ордовикской, силурийской, девонской, каменноугольной и пермской системами и мезозойскими триасово-юрско-меловыми отложениями.

Основные запасы нефти месторождения связаны с продуктивной толщей нижнесилурийских отложений, согласно залегающим на верхнеордовикских образованиях. Отложения нижнего отдела выделены в объеме лландоверийского и венлокского ярусов. По местной номенклатуре отложения венлокского яруса в объеме седельского горизонта соответствуют веяжской свите –  $S_{1vk}$ . В южной части Хорейверской впадины в составе веяжской свиты прослеживаются верхняя, средняя и нижняя подсвиты. Залежь нефти приурочена к коллекторам нижней доломитовой пачки средневеяжской подсвиты ( $S_{1vk2-1}$ ), которая перекрывается непроницаемой толщей пород кыновского и саргаевского горизонтов, которые являются нерасчлененными. Толща саргаевского горизонта представлена более глинистыми разностями карбонатных пород и служат покрывкой для залежи.

Коллекторами являются вторичные доломиты и доломитизированные известняки. Перекрываются нижнесилурийские осадки глинисто-карбонатными отложениями кыновско-саргаевского возраста. По петрографической классификации коллекторы, представленные доломитами, относятся к трещинно-каверно-поровому и каверно-порово-трещинному типам.

Пористость нефтенасыщенных прослоев - коллекторов по ГИС в разрезе меняется от 6,1% до 26% при средней пористости 8,6% (ср. взвешенная 0,09 д.ед.). Нефтенасыщенность, определенная по ГИС, изменяется от 87% до 90,7% при среднем значении 89,6% (ср. взвешенная 0,90 д.ед.). Проницаемость по керну, по некоторым данным, 108 мД. Площадь залежи имеет следующие размеры по направлениям: с севера на юг – 15 км и с запада на восток – 5,2 км. Этаж нефтеносности отложений составляет 115 м. Нефть в пластовых условиях по результатам исследований начального периода эксплуатации характеризуется следующими параметрами: по данным глубинных проб – плотность нефти соответствует – 0,726 г/см<sup>3</sup>; динамическая вязкость – 0,76 МПа · с. Коллекторы доломитовой пачки сложены, в основном, вторичными диа-эпигенетическими доломитами замещения. Среди них по реликтовым текстурным признакам выделяются органогенно-детритовые и узорчато-пятнистые разновидности. Нефтенасыщение пород интенсивное, но неравномерное, что связано со структурно-текстурными особенностями пород и их порового пространства. В последнем по морфогенетическим признакам выделяются следующие основные типы пустот: 1) поры диа-эпигенетической доломитизации угловатой формы размером от 0,01 до 0,6 мм; 2) поры и каверны выщелачивания, унаследованные по порам первого типа. Размер пор от 0,2 до 1,0 мм, каверн – до 8,0 мм; 3) поры и каверны выщелачивания, образованные по ходу открытых трещин, с характерной вытянутой щелевидной формой. Размеры пор до 0,2 × 1,0 мм, каверн – до 0,4 × 2,5 мм (по шлифам); 4) поры и каверны выщелачивания

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

внутриформенные, образованные по оргостаткам. Форма их чаще округлая, изометрическая, овальная и овально-вытянутая, размеры пор до 1,0 мм, каверн – до 3,0 мм (Персова и др., 1987; Ливада, Дуброва, 2004).

Преобладающей емкостью здесь являются пустоты первых двух типов (при доминирующем значении второго), остальные имеют подчиненное значение.

Средняя плотность пластовой нефти составляет – 862,0 кг/м<sup>3</sup>, вязкость – 9,8 мПа · с.

В стандартных условиях свойства нефтей нижнесилурийской залежи изучены по 28 пробам из 9 скважин. Из них 19 отобраны на устье. Разгазированная нефть тяжелая, высоковязкая с высоким содержанием смолисто-асфальтеновых компонентов, высокосернистая, парафиновая.

Нефть застывает при отрицательных температурах до минус 22°C, средняя температура застывания – минус 13,7°C (Персова и др., 1987; Ливада, Дуброва, 2004).

Таким образом, в результате обобщения и анализа имеющихся данных о фильтрационно-емкостных свойствах нижнесилурийских коллекторов были сделаны следующие выводы.

1. Типы коллекторов – карбонатные, поровые и каверно-поровые.
2. По классификации К.И Багринцевой, коллекторы относятся к группе Б к III и IV классам по показателям проницаемости (0,1 мкм<sup>2</sup>) и пористости (8,6%). Полезная емкость и фильтрационные свойства находятся на среднем уровне.
3. Нефтенасыщенность коллекторов продуктивных объектов определялась по результатам промысловых исследований и геофизическим данным. Ввиду отсутствия достаточного объема данных по материалам керновых образцов, коэффициент нефтенасыщения рассчитан и принят по геофизическим расчетам методом баланса пористости: и составил – 0,90 доли ед.

### **УТОЧНЕНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЮГО-ВОСТОКА ВОРОНЕЖСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БУРЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЫ-1 (ПРАКТИКА В «НПО НЕДРА»)**

Воробьева Е.Р.

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

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

*elisavorob@gmail.com*

Раннедокембрийские комплексы Воронежского кристаллического массива (ВКМ) слагают южную часть фундамента Восточно-Европейской платформы. ВКМ состоит из двух крупных мегаблоков: западного, сложенного архейскими метаморфическими комплексами КМА и восточного (Хоперский, Калач-Эртильский), сложенного осадками палеопротерозойского возраста, объединенными в воронцовскую серию, разделенных Лосевской шовной зоной. Воронежская параметрическая скважина (ВПС) расположена в западной части Калач-Эртильской структурной зоны. Главной

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

---

целью ВПС-1 было максимально полное вскрытие воронцовской серии. Однако, в разрезе упомянутые серии в самом начале неожиданно были обнаружены магматические породы Новомеловатского массива.

Верхнюю часть Новомеловатского массива (инт. 225-680 м) слагают двупироксен-биотитовые кварцевые диоритовые порфириды (диорит-порфириды). Среднюю часть (инт. 680-1550 м) – биотит-роговообманковые кварцевые диориты и тоналиты. Нижнюю часть массива слагают биотитовые и роговообманково-биотитовые кварцевые диориты и тоналиты. На глубине 516-540 м встречаются гранодиориты (дайка мощностью 24 м).

Ниже глубины 1250 м в массиве преобладают лейкократовые кварцевые диориты и тоналиты, выше залегают кварцевые диориты. В массиве вниз по разрезу скважины возрастает кремнекислотность пород, общая щелочность и снижается содержание MgO и FeO. Состав кварцевых диоритов, тоналитов и гранодиоритов широко меняется по содержанию глинозема, титана, общей щелочности, железистости.

Все магматические породы относятся к нормально-щелочному ряду, характеризуются Na-K типом щелочности и низким содержанием титана.

Новомеловатский массив – один из многих десятков массивов, распространенных на юго-востоке ВКМ.

Геодинамическая интерпретация Новомеловатского массива еще далеко не исчерпывающая, т.к. существуют противоречия.

До конца неопределенным осталось геологическое положение Новомеловатского массива. Так, например, ствол скважины неоднократно пересекает гранитоиды и вмещающие воронцовские отложения, что свидетельствует о тектоническом расчленивании приконтактной зоны. По содержанию кремнекислоты в массиве снизу залегают более кислые породы, а сверху более основные, что свидетельствует о «перевернутом» состоянии массива. Кроме того, на забое вскрыты породы воронцовской серии, что говорит о безкорневом состоянии массива, а все это в совокупности свидетельствует об интенсивной тектонизации зоны, в которой находится массив.

Эти факты не нашли своего отражения в геодинамической интерпретации самого массива, что ставит перед необходимостью изучения всей совокупности фактов в их многообразии начиная от структурных особенностей самого массива и окружающей рамы и заканчивая детальными, тонкими геохимическими и изотопно-геохронологическими данными.

Особенности его внутреннего строения, вещественные характеристики внесли существенные коррективы в представление о геологии юго-востока ВКМ и его геодинамической эволюции.

Предполагается следующая последовательность тектонических событий, которые обеспечивали рост континентальной коры восточной окраины Сарматского сегмента Восточно-Европейского кратона, включая Воронежский кристаллический массив.

Субдукция под восточную окраину Сарматии и связанные с ней процессы аккрецирования осадков воронцовской серии и внедрения ультраосновных, габброидных

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

и габбро-диоритовых интрузий мамонского и Еланского комплексов, продолжались, примерно, до 2050 млн. лет. Прекращение субдукции могло быть связано с полным поглощением океанической плиты. Полное поглощение спредингового центра, вероятно, привело к тому, что к востоку от окраины Сарматии некоторое время существовал остаточный неспрединговый бассейн с корой океанического типа между Сарматией и Волго-Уралией, который продолжал заполняться терригенными осадками, сносимыми со сближающихся континентальных масс. Это сближение, вероятно, было вызвано движением Сарматии с запада на восток. Замыкание остаточного бассейна, или «мягкая коллизия» Сарматии и Волго-Уралии, по-видимому, произошло около 2,02 млрд. лет, что маркируется внедрением бобровских гранитов и гранитоидов мезоволатского типа.

### ОСОБЕННОСТИ ПРОСАДОЧНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ г. КРАСНОДАРА (ПО МАТЕРИАЛАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ИП «ПРУДНИКОВ В.К.»)

Габибова А.

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

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*gabibovaassya@yandex.ru*

Проектирование и возведение зданий и сооружений на просадочных грунтах с обеспечением их прочности и нормальной эксплуатации одна из наиболее важных и сложных проблем современного строительства. Вопросы проведения инженерных изысканий в условиях распространения специфических грунтов, определение типа просадочности решались в рамках производственной практики по направлению 05.03.01 «Геология», профиль «Гидрогеология и инженерная геология», которая проходила после окончания 3 курса на базе организации ИП «Прудников В.К.» в г. Краснодаре.

В ходе практики при участии в работах на объекте: «Комплексная многоэтажная застройка» было изучено геологическое строение площадки, которое до глубины 23,0 м характеризуется наличием четвертичных отложений, приуроченных к различным стратиграфо-генетическим комплексам (сверху вниз) (Комплексная многоэтажная застройка..., 2020):

- комплекс голоценовых ( $Q_{IV}$ ) элювиальных (e) образований представлен почвой глинистой твердой лессовой;
- комплекс нерасчлененных верхнеплейстоцен-голоценовых ( $Q_{III-IV}$ ) эолово-делювиальных (vd) отложений представлен лессовидными суглинками/глинами твердой консистенции;
- комплекс нерасчлененных нижне-среднеплейстоценовых ( $Q_{II-IV}$ ) аллювиальных (a) отложений представлен ритмичным переслаиванием разновидностей глинистых грунтов различной консистенции с песками мелкими и средней крупности.

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

---

В геоморфологическом отношении участок расположен на II надпойменной правобережной террасе р. Кубань [1]. Абсолютные отметки колеблются около 27,00-29,50 м.

Гидрогеологические условия площадки изысканий на период изысканий (июнь-июль 2020 г.) характеризуются наличием одного водоносного горизонта порово-пластовых подземных вод, приуроченного к толще аллювиальным отложениям. Химический состав подземных вод изучен с позиций проявления агрессивных свойств к бетонным, железобетонным и металлическим конструкциям (Комплексная многоэтажная застройка..., 2020).

Природные условия по рельефу и геоморфологическим характеристикам оцениваются как простые.

По климатическому районированию площадка строительства относится к району III Б [4].

Сейсмичность площадки следует принять – 7,4 баллов. Категория опасности землетрясения оценивается как весьма опасная [3].

В целом инженерно-геологические условия по основным факторам можно принять средней сложности (II категория) [2]. Однако наличие просадочных грунтов усложняет инженерно-геологические условия строительства.

Так, ИГЭ-2 – суглинок тяжелый твердый, обладает просадочными свойствами. Мощность просадочной толщи сезонно ожидается максимально до глубины 6,4 м.

ИГЭ-2а – суглинок легкий твердый, обладает просадочными свойствами. Мощность просадочной толщи сезонно ожидается максимально до глубины 10,4 м.

Построение инженерно-геологических разрезов показало, что при повсеместном распространении просадочных грунтов имеется их изменчивость по мощности.

Просадочные свойства грунтов исследовались в компрессионных приборах по методу «одной кривой» и «двух кривых».

По данным бурения и лабораторных исследований просадочных грунтов был произведен расчет типа грунтовых условий по просадочности, это – 1 и 2.

Начальное просадочное давление для ИГЭ-2 – 70 кПа.

Начальное просадочное давление для ИГЭ-2а – 120 кПа.

Следовательно, можно заключить, что возможно возникновение просадочных явлений в естественных условиях без дополнительных нагрузок.

На площадке, согласно зданию, предусматривается строительство жилых домов на плитных фундаментах. Уровень ответственности сооружения – нормальный. Исходя из полученных по грунтовым условиям данных, в пределах всей просадочной толщи рекомендуется провести глубинное уплотнение грунтовыми сваями, предварительным замачиванием грунтов основания, химическим или термическим закреплением.

### **Литература**

1. Атлас Краснодарского края и Республики Адыгея. – Минск, 1996.
2. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I.
3. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
4. СП 131.13330.2018 Строительная климатология.



**ПРАКТИКА НА КАФЕДРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ И МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ  
КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Гарипова Е.Э.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Микерина Т.Б.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*katya\_.g@inbox.ru*

Работа посвящена изучению и сравнению фильтрационно-емкостных свойств основных нефтегазоносных пластов XX<sub>2</sub>, XXI<sub>1</sub>, XXI<sub>2</sub> месторождения Одопту-море.

Актуальность обусловлена тем, что для более эффективной эксплуатации месторождения и успешного выбора и использования методов увеличения нефтеотдачи необходимо детально проанализировать особенности геологического строения и нефтегазоносности продуктивных толщ месторождения.

Объект исследования: продуктивные отложения нутовского горизонта месторождения Одопту-море.

Предмет исследования: фильтрационно-емкостные свойства продуктивных пластов XX<sub>2</sub>, XXI<sub>1</sub>, XXI<sub>2</sub>.

Цель работы: изучение и анализ ФЕС месторождения Одопту-море Охотоморского нефтегазоносного бассейна и выявление перспектив добычи нефти и газа на данном месторождении.

Нефтегазоконденсатное месторождение Одопту-море находится на шельфе Охотского моря, на широте северного окончания Пильтунского залива, в 610 км восточнее берега о. Сахалин (Дьяконова, 2013).

Основные скопления углеводородов сосредоточены в отложениях нижнелутовского подгоризонта. С учетом новых данных [1], на месторождении Одопту-море (северный купол) установлено 10 залежей в XX (XX<sub>2</sub>) и XXI (XXI<sub>1</sub>, XXI<sub>2</sub>) пластах, из них: 6 залежей нефтяных и 4 залежи газонефтяных.

Месторождение находится в пределах Одоптинского поднятия, а точнее в Одоптинской антиклинальной зоне. По материалам сейсморазведочных работ на месторождении установлена серия разнонаправленных нарушений, типичных как для шельфа о. Сахалин в целом, так и для прилегающей суши.

Среди пластов выделяется XXI<sub>1</sub>, он обладает максимальной нефтенасыщенной мощностью по западно-восточному простиранию месторождения и минимальной по северо-южному направлению, а XX<sub>2</sub> напротив, имеет максимальные показатели нефтенасыщенной мощности и проницаемости с севера на юг и минимальные с запада на восток.

Коэффициент нефтенасыщенности чисто нефтяной зоны (ЧЗН) у пласта XX<sub>2</sub> достигает 0,55 ед., водонефтяной зоны (ВНЗ) – 0,55 ед., у XXI<sub>1</sub> ЧЗН – 0,59 ед., ВНЗ – 0,59 ед., у XXI<sub>2</sub> ЧЗН – 0,62 ед., ВНЗ – 0,61 ед. Коэффициент газонасыщенности пласта у XX<sub>2</sub> – 0,52, у XXI<sub>2</sub> – 0,59. По этим параметрам самым благоприятным является пласт XXI<sub>2</sub>, а XX<sub>2</sub> напротив, характеризуется минимальными значениями.

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

XX<sub>2</sub> пласт обладает высокой неоднородностью, относительно XXI<sub>1</sub> и XXI<sub>2</sub>, так как его коэффициент песчаности равен 0,45 ед., а расчлененность – 10 ед., что отличается от других пластов на 0,3 и 5 ед., соответственно. Вязкость нефтей, плотность нефти и газа, содержание парафина, серы, силикагелевых смол и асфальтенов показали, что по химическому составу пласты близки и относятся к легким и средним, малосмолистым и смолистым, малосернистым, малопарафинистым и парафинистым, незначительно вязким и маловязким.

Коэффициенты проницаемости были определены по керну и по гидродинамическому исследованию скважин (ГДИ). ГДИ проведены на основе исследования расхода жидкости в скважине и давления этой жидкости.

По коэффициенту проницаемости XX<sub>2</sub> пласт имеет значения хуже, чем у XXI<sub>1</sub> и XXI<sub>2</sub> пластов, пористость отличается незначительно. На рисунке 1 представлена проницаемость по исследованиям керна и ГДИ, более точные данные получены по последнему методу, следовательно, они и были использованы для анализа. По классификации Ханина, коллекторы XX<sub>2</sub> пласта относятся к III – среднему классу, тогда как XXI<sub>1</sub> и XXI<sub>2</sub> ко II – высокому.

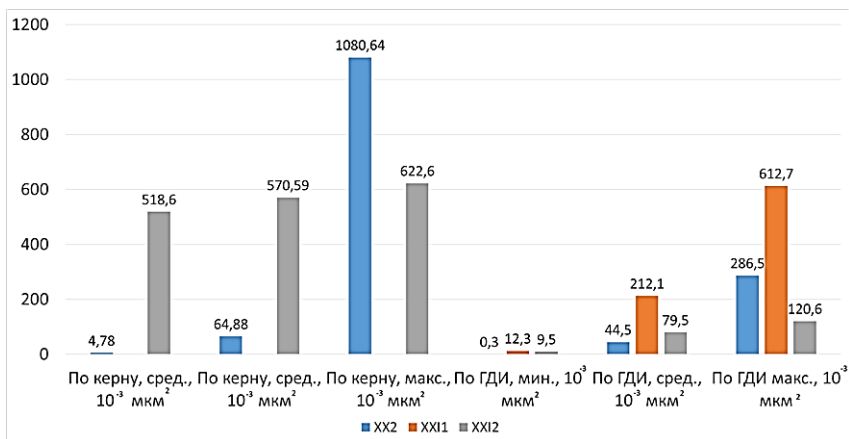


Рисунок 1 – Диаграмма коэффициентов проницаемости для XX<sub>2</sub>, XXI<sub>1</sub> и XXI<sub>2</sub> пластов

Более низкая нефтенасыщенность пласта XX<sub>2</sub> определяется низкой проницаемостью при высокой пористости, тогда как нефтенасыщенность пластов XXI<sub>1</sub> и XXI<sub>2</sub> определяется более высокой проницаемостью по сравнению с пластом XX<sub>2</sub>.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что наиболее перспективными является XXI<sub>1</sub> пласт, целесообразна его доразработка во всех направлениях, XXI<sub>2</sub> пласт также перспективен, больше в центральной части, XX<sub>2</sub> возможно разрабатывать попутно.

**Литература**

1. Одопту-море / ОАО «Нефтяная компания «Роснефть» 2005-2020. – Режим доступа: URL: <http://www.rosneft.ru>.

**ПОЗИЦИЯ И ТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ  
АЛМАЛЫКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ**

Далеева Е.С.

*Научный руководитель доктор PhD, ассоциированный профессор Бекботаева А.А.*

Satbayev University, г. Алматы

*k.daleyeva@gmail.com*

Алмалыкский порфировый кластер расположен в пределах магматической Валерианов–Бельтау–Кураминской дуги, которая является частью Центрально-Азиатского орогенного пояса [2], образовавшегося в среде андского типа по мере погружения Туркестанской океанической плиты под Центральный блок Тянь-Шаня [1]. Алмалыкская система является вторым по величине медно-порфировым месторождением в Азии после системы Ою Толгой в Монголии [2]. Регион слагают порфиры, скарны и гидротермальные отложения разного возраста и состава.

Алмалыкская порфировая система представляет собой многофазную интрузию, возникшую около 337-306 млн лет назад в четырех основных этапах магматизма. Основные рудные тела имеют эллиптическую форму, а минерализация связана с кварцевым монцитом и гранодиоритом, простирается от окисленной руды на поверхности, затем переходит в транзитную зону, и далее – в сульфидную. При этом минерализованный штокверк прослеживается и на глубине [1].

Кальмакырское месторождение распределено в пределах внешних границ центрального штокверка кварц-монцитового порфира позднего каменноугольного периода, секущего породы монцитита и диорита более раннего каменноугольного периода. При этом рудные тела расположены выше и на флангах массива кварц-монцитового порфира [2].

Группа месторождений «Дальнее» представляет собой продолжение месторождения Кальмакыр на западе и северо-западе на более глубоких горизонтах. Медное оруденение Кальмакыр-Дальнее ограничивается распределением порфировой минерализации и разломом.

Первичная руда месторождения Кальмакыр содержит Cu, Mo, Au, Ag и в меньшем количестве Se, Te, Re, Bi и In. Рудные тела с высоким содержанием молибдена расположены на периферии медного рудного штокверка. На флангах месторождения золото, связанное с кварц-сульфидными жилами и прожилками, образует широкий ореол с низкими содержаниями.

Месторождение осложнено крупными региональными разломами субширотного простирания. Кальмакырский и Бургундинский разломы имеют крутое падение на юг, а Карабулакский – на север. Зона минерализации разделена на три основных блока

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

эпигенетическими левосторонними сбросо-сдвигами Кальмакыр и Карабулак. Северный блок Карабулак смещен на 2 км к западу, а Центральный блок (основное месторождение Дальнее/Центральное/Ешлик) смещен на 0,5 км к западу от южного блока, в котором расположены Кальмакыр и Балыкты.

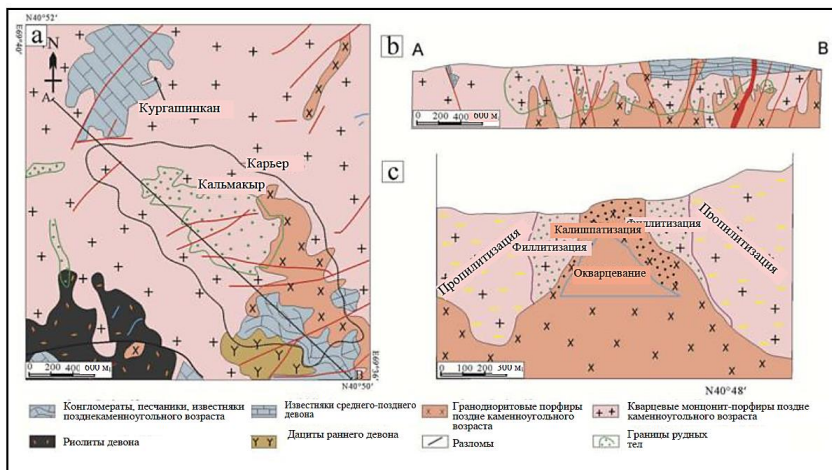


Рисунок 1 – Схематическая карта и разрез месторождения Кальмакыр [1]

Комплекс северо-восточного простирания, который включает в себя разломы Центральный, Южный и Мисканский, представляет собой структуры, образовавшиеся после минерализации и смещающие ее. Разломы Бургундинский и Мисканский разделяют юго-западную часть Алмалыкского района на три блока, каждый из которых имеет собственные геологические характеристики. Месторождения Кальмакыр и Дальнее расположены в северном блоке и граничат с Бургундинским надвигом на юге и с Карабулакским разломом с левосторонним смещением по простиранию на севере.

В целом, Алмалыкская медно-порфировая система хорошо изучена и отрабатывается с 1950-х гг. На данный момент ведется переоценка и доизучение месторождений вышеописанной системы с перспективой прироста и переквалификации запасов, что позволит отнести данный кластер к мировым горным гигантам.

### Литература

1. Cheng Z, Zhang Z., Chai F., Hou T., Santosh M., Turesebekov A., Nurtaev B.S. Carboniferous porphyry Cu-Au deposits in the Almalik orefield, Uzbekistan: the Sarycheku and Kalmakyr examples // International Geology Review. – 2017. – V. 60. – Is. 1. – Pp. 1-20. DOI: 10.1080/00206814.2017.1309996.
2. Seltmann R., Porter T.M., Pirajno F. Geodynamics and metallogeny of the central Eurasian porphyry and related epithermal mineral systems: A review // Journal of Asian Earth Sciences. – 2014. – V. 79. – Part B. – Pp. 810-841. <https://doi.org/10.1016/j.jseas.2013.03.030>.

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЬЯ И ЕГО ПЕРСПЕКТИВЫ НА ТИТАН-ЦИРКОНИЕВЫЕ РУДЫ

Доскали Н.К.

*Научный руководитель к.г.-м.н., ассоциированный профессор Аршамов Я.К.*

Satbayev University, г. Алматы

*nazymdoskali@gmail.com*

Титаноносные россыпи разделяют на прибрежно-морские и континентальные. На сегодняшний день продуктивные прибрежно-морские формации Северо-Приаральского минералогического комплекса изучены слабо [3]. Прибрежно-морские россыпи обычно являются комплексными – ильменит-рутил-циркониевыми. Казахстан обладает крупными запасами титановых руд. Основу минерально-сырьевой базы титана составляют ильменит - циркониевые россыпи. Всего на территории Казахстана зафиксировано более 300 проявлений титановых руд. Из них в разряд месторождений отнесено 25. Расположены они в основном в Западном Примугалжарье: Шокаш, Сабындыколь, Ащисай и др., в Северном Приаралье: Прогнозное, Устюртское; на севере (Обуховское и др.) и востоке Казахстана (Караоткель, Бектемир) [1-4].

История геологических исследований Северного Приаралья начинается с первой половины XIX века, когда регион посещался целым рядом исследователей, первыми среди которых были А.И. Бутаков, Н.С. Борщов, Н.А. Сверцов, И.В. Никитин, Л.С. Берг, А.Д. Архангельский. При этом, в основном давалась характеристика физико-географических условий региона, а геологические наблюдения носили отрывочный характер. Последующее года разные экспедиции провели несколько исследовательских работ, были составлены геологические карты, была разработана стратиграфия района. В пределах района специализированной партией ВСЕГЕИ в 1957-58 гг. был выявлен ряд радиометрических аномалий, связанных с песчаными отложениями олигоцена, в которых затем было установлено наличие циркониево-титановой минерализации.

Территория участков, где проводились поисковые и исследовательские работы (Северное Приаралье), в геологическом отношении приурочена к центральной части Туранской плиты. Песчаные горизонты олигоценовых отложений Северо-Аральского региона по результатам предшествующих специализированных поисковых и съемочных работ (1956-1974 гг.) выделены в качестве продуктивной титаноносной формации и являются перспективными для поисков и разведки циркониево-титановых россыпей [5].

Главным практическим выводом этих геологоразведочных работ явилось обоснование отнесения Северного Приаралья к разряду обширной титаноносной провинции, перспективной для постановки широких поисковых работ на россыпные комплексные титаноциркониевые месторождения. Однако, за последние более чем 40 лет поисковые работы на титаноциркониевые руды в регионе не проводились. ТОО «Clinal» «Клинал» возобновил поисково-оценочные работы на титаноциркониевые россыпи в Северном Приаралье в 2015 году. Автор данных тезисов участвовала в поисково-оценочных маршрутах по региону в качестве техника-геолога.

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

---

В целом, площадь проведения работ находится в малонаселенной местности. Ближайшими крупными населенными пунктами являются: районный центр – г. Аральск, Саксаульная, Бозой и небольшие прибрежные поселки – Агиспе, Акбасы, Каратерен.

В верхней части отложений платформенного чехла района работ выявлен ряд месторождений и проявлений железных и циркониево-титановых руд, стройматериалов и подземных вод. В Северном Приаралье редкоземельные элементы повсеместно отмечаются в комплексных циркониево-титановых россыпях, которые локализируются в горизонтах мелкозернистых песков прибрежно-морских отложений верхнего олигоцена (чаграйская свита). Наиболее детально уровень накопления, минералогический состав и технологические схемы попутного извлечения редкоземельных элементов при переработке титан-циркониевых песков изучены по россыпи Агиспе.

По результатам работ, которые проводились в 2017-2018 гг., и по результатам исторических исследований были выявлены прогнозные ресурсы титаноциркониевых россыпных рудопроявлений. А также получены результаты химических анализов и установлено, что Северное Приаралье является перспективным участком для дальнейшего изучения. В ближайшие годы в Казахстане значительно активизируются работы по освоению месторождений титановых руд, прежде всего россыпных. Поэтому ТОО «Clinal» «Клинал» будет продолжать свои поисково-исследовательские работы.

Сейчас нужда в титан-циркониевых месторождениях растет. Потому что данное сырье широко используется в стоматологии, ядерной энергетике, металлургии, ракетной технике. Цирконий почти не захватывает тепловые нейтроны, поэтому используется в атомных реакторах в качестве конструкционного материала. Также в Северном Приаралье прогнозируется возможность месторождений лития, который в век современных технологий является одним из важных и нужных элементов. В этом контексте в Северном Приаралье нужно продолжать поисковые работы для обнаружения промышленно-значимых месторождений, которые в будущем могут стать основой для увеличения минерально-сырьевой базы титан-циркониевых руд.

### **Литература**

1. Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых: Учебник. – Алматы: КазНТУ, 2008. – 368 с.
2. Великий Н.М., Милецкий Б.К. Титаносные россыпи олигоценовой продуктивной формации Северного Приаралья // Проблемы геологии Западного Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1971.
3. Воцалевский Э.С., Жуков Н.М., Киселев А.Л. и др. Минерагения мезозой-кайнозоя Казахстана. – Алматы, 2012. – 402 с.
4. Справочник. Месторождения титана Казахстана. Второе издание. – Алматы, 2014. – 136 с.
5. Яншин А.Л. Геология Северного Приаралья. – М: Изд-во МОИП, 1953. – 736 с.

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ПАВЛОВСКОЕ  
(НОВАЯ ЗЕМЛЯ): ГЕОЛОГИЯ, ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД,  
ПЕРСПЕКТИВА ОСВОЕНИЯ**

Дьяконов Б.О.

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

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

*xenobiologist@mail.ru*

Автор проходил практику в составе геологической компании ООО «ГРП» на территории архипелага Новая Земля, в Архангельской области, Россия.

Павловское свинцово-цинковое месторождение расположено на Южном острове архипелага Новая Земля в зоне сочленения крупнейших разрывных структур Пайхойско-Новоземельской минерагенической провинции: Главного Новоземельского и Байдарацкого разломов. Месторождение локализуется в карбонатных отложениях грибовской свиты нижнего девона, слагающих юго-восточное крыло крупной Безьянжской антиклинали, полого погружающееся под углами 25-45° в южном, юго-восточном направлении.

В пределах месторождения установлены три структурно обособленные рудные залежи – Центральная, Восточная и Правобережная, сложенные линзовидными, лентовидными рудными телами согласно общему напластованию пород рудовмещающей толщи. Внутреннее строение рудных тел характеризуется неравномерным распределением рудных минеральных агрегатов различных генераций и стадий вкрапленной, прожилковой, брекчиевой и массивной текстуры, а также осложняется разноориентированными кварц-карбонатными жилами, швами брекчирования, разлинзования (будинирования) и рассланцевания вмещающих пород и руд. По сложности геологического строения месторождение относится ко 2-й группе.

По содержанию металлов руды относятся к рядовым, представлены одним технологическим типом – труднообогатимых серебродержащих свинцово-цинковых руд. По селективной схеме флотационного обогащения установлена возможность получения: свинцового концентрата марки ПМС (25,3% Pb), цинкового концентрата марки КЦ 1 (56,8% Zn), со сквозным извлечением, соответственно, 48,7% и 75,4%. Гидрогеологические и горно-геологические условия в целом благоприятны для освоения месторождения.

В целях повышения извлекаемости как самих рудных концентратов, так и для расширения спектра полезных компонентов, в том числе драгметаллов, необходимо провести дополнительные исследования минерального состава и технологических свойств руд изучаемого месторождения. Как показывают последние исследования, даже в рудах относительно низкотемпературных ассоциаций широко проявлены неизвлекаемые (и даже не определяемые) обычными способами наноразмерные золото, серебро и платиноиды. Предполагается установить баланс их распределения в

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

различных мономинеральных концентратах и определить возможные пути применения новых технологий их извлечения.

### Литература

1. Ненахов В.М., Ненахова Е.В., Никитин А.В., Караичев О.В. Новое в технологии извлечения благородных металлов из упорных высокоуглеродистых руд // Актуальные вопросы геологии: материалы Международной научно-практической конференции. – Белгород, 2019. – С. 149-153.

## МАГМАТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПОИСКОВ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Махмудов Ш.М.

*Научный руководитель доцент Содиков С.Т.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Магматизм считается фактором, обеспечивающим не только размещение, но и возникновение эндогенных золоторудных образований (Арапов, 1961). В свете этого рассматривается связь золоторудных образований с определенными магматическими комплексами Узбекистана.

Мнение геологов, проводивших исследования в Средней Азии, в вопросе о связи постмагматических образований с интрузивными проявлениями не сходятся. На связь эндогенного оруденения с интрузиями указывали в своих работах Х.М. Абдуллаев (1954), И.Х. Хамрабаев (1958), Х.Н. Баймухамедов (1960), И.М. Мирходжаев (1961), И.А. Айзенштат (1960), Х.Р. Рахматуллаев (1962), Т.М. Воронич (1963) и др.

С диорит-гранодиорит-гранитными петрохимическими рядами, по Х.М. Абдуллаеву (1954), связаны скарново-магнетитовые, скарново-шеелитовые, скарново-молибденовые, скарново-золоторудные и возможно, некоторые кварцево-сульфидные месторождения. По времени образования эти месторождения относятся к батолитовому этапу петрометаллогенического процесса.

При районировании золотоносных площадей Средней Азии И.А. Айзенштат (1959) подтвердил представления Х.М. Абдуллаева и отнес золотое оруденение к среднему этапу формирования геосинклинали, показав, что оно связано с крупными гранитоидными интрузиями варисского цикла магматизма.

В Каракутанском рудном поле выявлены две зоны повышенной трещиноватости. В западной зоне расположено месторождение Каракутан, в восточной – Бешкудук. В Бешкудуке и Каракутане оруденение сформировалось в надинтрузивной зоне с широким развитием дайковых образований среднего и кислого состава. Они представлены богатыми, сложными по составу рудными телами в виде субвертикальных столбов штокверкового строения, сложных кварцевыми жилами и зон прожилкования, сопровождаемых ороговикованием, окварцеванием, альбитизацией и серицитизацией пород. В золоторудном месторождении Тиллатаг оруденение, в основном, тяготеет к жерловой части палеовулкана и представлено прожилково-штокверковым типом.



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

---

Соотношение даек и оруденения в Зирабулак-Зиаэтдинских горах изучены Х.Н. Баймухамедовым (1960) и другими исследователями. Они выделяют две рудные формации: скарново-медно-золоторудные и кварцево-золоторудные. Скарново-сульфидно-золоторудные тела (Рабинджан) развиты вдоль контактов субвулканических даек и вблизи них среди известняков. Кварцево-золоторудные тела (Кара-Девон и др.) размещаются на значительном удалении от них.

Металлогения Зирабулак-Зиаэтдинских гор определяется рудоносными гранитоидными интрузиями гипабиссального уровня глубинности. Их отличительными признаками является сложно дифференцированное и многообразное строение. Критерием потенциальной продуктивности таких массивов служит фокусирование множества эффузивных и интрузивных порции на сравнительно небольшой площади.

В свете установленной тесной генетической связи высокотемпературных жил с аплит-гранитовыми дайками, факты нарастания концентрации золота в наиболее кремнистых подразделах, а также обогащенность пород Кошрабадского комплекса (Виноградов, 1951) золотом, серебром, оловом, вольфрамом, свинцом, литием, фтором и др. показывают, что образование месторождений происходило без существенного привноса рудного вещества и обусловлено, главным образом, первичным обогащением золотом пород субстрата и его перераспределением. Но не исключается также, что часть золота могла быть мобилизована из первично обогащенных золотом осадочно-вулканогенных пород, имеющих досреднекарбонный возраст.

Х.М. Абдуллаев (1954) указывал, что зональность расположения рудных месторождений относительно интрузивного массива является одним из наиболее интересных вопросов металлогенической теории.

В Каратауских горах относительно интрузии наблюдается определенная горизонтальная зональность оруденения. Месторождения располагаются в следующем порядке: апогранит-грейзеновые (Sn, W), высокотемпературные (Au, W), среднетемпературные (Au) гидротермальные месторождения (Щерба, 1953).

Рассматриваемые месторождения относительно интрузивных тел размещены в различных позициях. Их можно разбить на три генетических типа. Отмечаются месторождения внутринтрузивной, надинтрузивной и безинтрузивных зон. В группу внутринтрузивных зон входят гидротермальные месторождения Гужумсай, Зармитан. В Каракутанском, Каратауском и Марджанбулакском рудных полях (Каракутан, Бешкудук, Капкакли Сармич, Араб, Марджанбулак) оруденение формировалось в надинтрузивной зоне с широким развитием дайковых образований среднего и кислого состава. Оруденение представлено богатыми и сложными по составу рудными телами в виде субвертикальных столбов штокверкового строения, мощных кварцевых жил, сопровождаемых ороговикованием, кварц-микроклин-альбит-серицит-хлоритовыми метасоматитами.

На основании вышесказанного можно сделать следующий вывод: в ядерной части Катармайской антиклинали располагается крупный гранитоидный массив, с которым связано оруденение. В пользу этого можно привести факты развития роговиков и кварц-

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

---

альбит-серицит-хлоритовых метасоматитов по всему Каракутанскому рудному полю, которые развиты неравномерно. Интенсивность изменений увеличивается в пределах месторождений Каракутан, Бешкудук и на других участках. Оруденение преимущественно тяготеет к жерловой части вулканов (Тиллатаг) и к апикальным частям (не вскрыты эрозией) гранитоидных плутонов продуктивной фазы (Каракутан, Бешкудук и др.). В Кошрабадском рудном поле основная масса рудных тел тяготеет к подводящему каналу интрузива (Гужумсай, Зармитан). В Зиаэтинских горах вулканогенные породы имеют протяженность более 20 км. По-видимому, здесь было несколько подводящих каналов эффузивов. К жерловой фации эффузивов также тяготеют рудные тела (Тиллатаг).

### Литература

1. Хамрабаев И.Х. Магматизм и постмагматические процессы в Западном Узбекистане. – Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1958.

## СВЯЗЬ МЕТАСОМАТИТОВ С ЖИЛЬНО-ПРОЖИЛКОВЫМ ОРУДЕНЕНИЕМ НА БУТАРНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ЗОЛОТА

Меняйлов В.Г., Лебединский К.С.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*menyaylov.99@mail.ru, konstantin.sfedu@yandex.ru*

Исследования базируются на материалах производственных практик, которые авторы проходили в Магаданской области в ООО «Золотодобывающая корпорация», участвуя в поисковых, оценочных и разведочных работах на рудное золото в пределах Бутарнинского рудного поля и Басугуньинской перспективной площади. Данные территории приурочены к Верхояно-Чукотской мезозойской складчатой области и локализованы в пределах Ат-Юрях-Среднеканской минерагенической зоны Яно-Кольмского минерагенического пояса. Они имеют сходные геологические черты, что определяются приуроченностью жильно-прожилкового золотого-оруденения и рудных метасоматитов к штокам позднеюрского басугуньинского диорит-гранодиоритового комплекса. Различия определяются разной степенью изученности этих объектов. К Бутарнинскому рудному полю приурочено одноименное разведанное месторождение, закономерности локализации которого можно использовать при поисковых работах на Басугуньинской площади.

Цель настоящих исследований – определить существуют ли связи между мощностью зон метасоматитов, мощностью жильных кварцевых образований и содержаниями золота в главном рудном теле месторождения Бутарное. Полученные закономерности можно использовать в качестве поисковых признаков на аналогичных перспективных объектах и, прежде всего, соседней Басугуньинской площади.

Геологические особенности Бутаринского месторождения. Бутарнинское рудное поле расположено в пределах одноименного слабо эродированного гранитоидного

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

---

штока и его обрамления. Шток Бутарный, обнажающийся в центральной части площади, представляет собой небольшое пластинообразное тело, вытянутое в северо-северо-восточном направлении на 2,9 км при ширине выхода на поверхность 1,5 км, площадью 4,6 км<sup>2</sup>. Интрузив сложен, преимущественно гранодиоритами и гранитами главной фазы басугунынского комплекса. В западной части массива породы катаклазированы и интенсивно трещиноваты. На пересечении разломов субмеридиональной, широтной и северо-восточной ориентировки по трещиноватым породам вдоль тектонических нарушений развиты мощные зоны метасоматитов.

В гранитоидах интрузива Бутарного установлена рудоносная зона жильно-прожилкового, прожилкового и прожилково-вкрапленного оруденения север-северо-восточной ориентировки шириной до 260 и протяженностью до 900 м. Здесь сосредоточены все разведанные запасы золота месторождения Бутарное. Главное рудное тело (рудное тело № 1) представлено субпараллельно расположенными жильно-прожилковыми и прожилково-вкрапленными зонами сульфидно-кварцевого и кварцевого состава север-северо-восточного (30-35°) простирания в метасоматически проработанных (окварцованных, сульфидизированных) гранитоидах. Протяженность их изменяется от 170 до 625 м, при мощности в отдельных пересечениях от 0,1 до 16,55 м. Расстояния между рудными образованиями – от 10-15 до 30-40 м. По падению рудное тело прослежено до 220 м.

По минеральному составу руд месторождение можно отнести к золото-редкометалльному типу золото-кварцевой рудной формации. Главный рудный парагенезис: арсенопирит–самородное золото–самородный висмут. Руды малосульфидные, общая сульфидность руд составляет 2,5-3,5%. Самородное золото представлено мелкими и тонкодисперсными включениями в арсенопирите, в небольшом количестве присутствуют его включения в кварце. Преобладает тонкое золото (10-40 мкм), иногда до 0,01-1,0 мм.

Методика исследований включала изучение керна буровых скважин на месторождении Бутарное, с измерением мощностей жильных кварцевых образований и метасоматитов, сопоставлением этих данных с содержанием золота в керновых пробах и статистическую обработку полученной информации с помощью программы Statistica.

Всего изучено 263 погонных метров керна, отобранного из 12 скважин на глубинах от 50 до 150 м. Скважинами пересечено рудное тело № 1, приуроченное к апикальной части штока Бутарный. Для математической обработки данных составлено несколько выборок, характеризующих пробы с измененными породами и жильным кварцем, в том числе рудные. Применялись процедуры описательной статистики, корреляционного и кластерного анализа.

Результаты исследований. Изученный керн представлен вмещающими породами (диорит-гранодиоритами), серицит-кварцевыми метасоматитами, жилами и прожилками кварца. Метасоматиты занимают около 27 % общего объема изученного керна, жильный кварц – 6,5 %. Видимая мощность кварцевых прожилков и жил от первых сантиметров до 1 м.

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

---

Среднее содержание золота в бороздовых пробах – 2,67 г/т (от 0,01 до 45,84 г/т). Распределение золота логнормальное, с преобладанием значений до 10 г/т.

Кварцевые жильно-прожилковые образования, как правило, сопровождаются зонами метасоматических изменений вмещающих пород. Однако корреляционный анализ общей выборки с рудными и нерудными интервалами показал отсутствие значимой связи мощностей кварцевых прожилков с мощностями зон метасоматитов.

Проведение корреляционного анализа по рудным интервалам показывает отсутствие значимых связей между золотом и мощностью метасоматитов, однако здесь выявляется, что золото положительно коррелирует с мощностью отдельных кварцевых прожилков и жил. Это подтверждается результатами кластерного анализа.

При проведении кластерного анализа по точкам наблюдения установлено, что все пробы можно разделить на четыре группы. Максимальные средние содержания золота (9,07 г/т) характерны для класса 3 – группы из 15 проб с кварцевыми жилами повышенной мощности (в среднем 77,57 см). Наименьшие средние содержания золота (1,38 г/т) характерны для класса 2 (77 проб) со средней мощностью кварцевых прожилков около 3 см и метасоматитов – около 8 см. Класс 4 объединяет 42 пробы с самым мощным проявлением метасоматоза, но золото (в среднем 1,78 г/т) примерно такое же как в кластере 2, где минимальные мощности как метасоматитов, так и кварцевых жил. Причем класс 2 включают самое большое количество точек наблюдения и вероятно характеризует фон всей рудной зоны. А довольно большой класс 4 – главную закономерность локализации золота в метасоматитах с тонкими кварцевыми прожилками.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Оруденение представлено двумя главными типами: единичные кварцевые жилы с высоким содержанием золота и мегаштокверковые руды с пониженным содержанием золота, приуроченного к тонким прожилкам в серицит-кварцевых метасоматитах.
2. Мощность жильно-кварцевых образований не связана с мощностью метасоматических зон и определяется структурно-тектоническими факторами.

### **О РАСПРЕДЕЛЕНИИ Au В ОБРАЗЦАХ АНТРАЦИТОВ ДОНБАССА**

Савенко О.Н.

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*osavenko@sfnu.ru*

Донецкий бассейн является одним из старейших угольных бассейнов страны, разрабатывающим свыше 70 угольных пластов, находящихся в различных горногеологических условиях. Возник он на южном крае Русской платформы. Длинный и узкий прогиб образовался в среднем девоне в результате региональных разломов между Воронежским и Украинским кристаллическими массивами.

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

Статистический анализ распределения элементов, выполненный методами непараметрической статистики и многомерного анализа, указывает на присутствие устойчивой геохимической ассоциации, объединяющей золото, мышьяк и сурьму, типичной для рудных объектов Нагольного рудного района Донбасса.

Факторный анализ (метод главных компонент) выявляет дифференцированное распределение элементов (1 фактор) и присутствие специфичной геохимической ассоциации, в составе которой наиболее высокие факторные нагрузки (более 0,5) приходятся на Au, As, Sb (3 фактор) (рис. 1). При этом Au-Sb-As обнаруживают значимые ранговые корреляции Спирмена (более 0,65; при этом на уровне  $p < 0,1$  значимыми являются значения более 0,3). Выявленная ассоциация (рис. 2) – типичная для рудной зоны Нагольного рудного района Донбасса (Au, As, Sb, Ag, Cd, Pb, Cu).

При использовании золота в качестве группирующей переменной (рис. 2) в распределении элементов (2 и 3 факторы) выявляется разделенность серебра и элементов, типичных для минеральных ассоциаций золоторудных кварц-карбонатно-сульфидных жил (арсенопирит, буланжерит, тетераэдрит, сфалерит и др.). Такая особенность типична для Нагольного рудного района, где разделяются Северная рудная зона с месторождениями и рудопроявлениями золото-серебро-кварц-сульфидной субформации, и Южная – золото-кварц-сульфидной субформации.

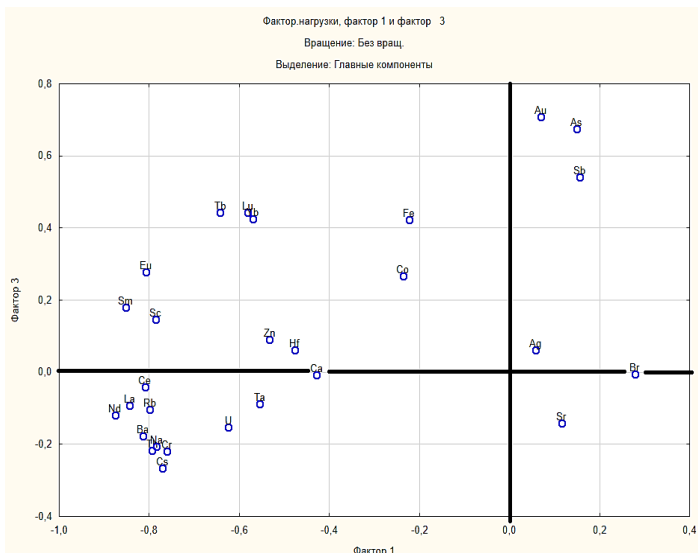


Рисунок 1 – Дифференцированное распределение элементов (1 и 3 факторы)

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



Рисунок 2 – Дифференцированное распределение элементов (2 фактор)

### Литература

1. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 1. – М.: Недра, 1963.
2. Методика разведки угольных месторождений Донецкого бассейна. – М.: Недра, 1972.

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ РУДОНОСНОСТИ СЕРПЕНТИНИТОВ НЕКОТОРЫХ МАССИВОВ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Терещенко В.А.<sup>1</sup>

Научные руководители: к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.<sup>1</sup>, главный геолог Пустовит О.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>ООО «ГеоБазисПроект», г. Ростов-на-Дону

*vladimir.sfedu@mail.ru*

Серпентиниты Большого Кавказа являются недостаточно изученными комплексами [6] с не в полной мере оцененным минералогическим потенциалом [2]. Важным аргументом в установлении формационной и геодинамической типизации апогипербазитов, а также оценке рудного их потенциала выступают особенности хромшпинелидов [1].

Среди самих хромшпинелидов, имеющих общую формулу  $(Mg, Fe)(Cr, Al, Fe)_2O_4$ , промышленный интерес представляют маложелезистые разновидности, образующие магнохромитовые ( $Cr_2O_3$  – 50-60%) руды, в меньшей степени алюмохромитовые и

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

хромпикотитовые. Они связаны с двумя генетическими типами месторождений [5]. Раннемагматические, или стратиформные, связаны с расслоенными ультрабазит-габброндными интрузиями кратонов (на данный тип месторождений приходится почти 90% подтвержденных запасов хромитов, массивы нередко платиноносны). Подиформные, или позднемагматические, связаны с офиолитами. Руды подиморфного типа отличаются вариациями состава: от высокохромистых (46-60%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  и 8-13%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) до глиноземистых (до 27-45%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  и 21-37%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). На распределение хрома и алюминия влияет характер и направленность наложенных аллохимических изменений, связанных с влиянием инфильтрационного метасоматоза.

Изучение состава хромшпинелидов из нескольких выходов в зоне Передового хребта Большого Кавказа (Даховский выступ, р. Киша, Нижнетебердинский массив), выполненные на основе собственных исследований и анализа приведенных в опубликованных работах данных [3, 4], приводит к следующим заключениям. Для хромшпинелидов указанных обнажений типично зональное строение, связанное с подвижностью Cr, Fe и Al в ходе метаморфизма и метасоматоза. Их ядра характеризуются изменчивостью состава в ряду хромпикотит-алюмохромит-субферрохромит-хромит, что отвечает офиолитовому тренду [7] при отличии от подиморфных, обогащенных  $\text{Fe}^{3+}$  (включающих субферриалюмохромиты-ферриалюмохромиты).

Вариации состава коррелируют с уровнем метаморфизма: наиболее низкохромистые разности связаны с серпентинитами основания Кизилкольского тектонического покрова на р. Киша – Cr# ~0.5, Mg# ~0.5,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ~37%, где метаморфические ассоциации указывают на низкотемпературную зону амфиболитовой фации метаморфизма [3], наиболее высокохромистые – Cr# ~0.8, Mg# ~0.4,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ~48-61 % – связаны с лизардитсодержащими серпентинитами зеленосланцевой фации [4].

Аллохимические наложенные преобразования, отвечающие метасоматозу, связанному с ретроградным метаморфизмом, сопровождалось образованием в разной мере выраженной зональности с обособлением относительно обогащенных алюминием внутренних зон. В кишинских хромшпинелидах ядра отвечают алюмохромиту с реликтами хромпикотита, их оторочки – хроммагнетиту с Cr# ~0.95-0.98, Mg# ~0.01-0.05, содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ~30 вес. %. Хроммагнетитам также соответствуют изученные зерна хромшпинелидов Нижнебердинского массива, занимающие сходную геологическую позицию; они характеризуются низким содержанием  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (до ~4 вес. %), содержанием  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ~18-25 вес. % и повышенным содержанием железа. В серпентинитах фланга Даховского выступа хромшпинелиды отражают вынос алюминия (он распределен весьма неравномерно в разных зернах, концентрируясь во внешней части ядер, где содержание  $\text{Al}_2\text{O}_3$  достигает более 10 вес. %) с участием восстановленных обогащенных  $\text{Fe}^{2+}$  флюидов [4]. При этом внешние оторочки соответствуют магнетиту с незначительным содержанием хрома ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$  до ~4 вес. %), образованных на завершающем этапе формирования при участии окислительных флюидов.

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

---

Сопоставление с составами хромшпинелидов платиноносных массивов (по приведенным в работе [1] данным) указывает на слабое перекрытие с фигуративными полями крупных платиноносных массивов.

В целом, на основании изученных хромшпинелидов кавказских серпентинитов можно заключить, что 1) по своим особенностям они близки не к подиформным, а к офиолитовым проявлениям; 2) их состав различается в разных выходах в зависимости от параметров метаморфизма (более бедные хромом разности связаны более высокотемпературными ассоциациями); 3) исходные составы повергались метасоматическому преобразованию с участием флюидных систем разного состава, в целом приведших к выносу алюминия и образованию зональных зерен; 4) наиболее обогащенные хромом минералы связаны с породами зеленосланцевого метаморфизма, подвергшимися флюидной переработке.

### Литература

1. Гушин А.В., Гусев Г.С. Место платиноносных массивов в группе уральских ультрамафитов: диагностическая роль хромшпинелидов // Разведка и охрана недр. – 2012. – № 2. – С. 24-29.
2. Парада С.Г., Столяров В.В., Маркин М.Ю., Шишкалов И.Ю. Проявление потенциально платиноносных гипербазитов в геохимических аномалиях Ni, Cr и Co на примере восточной части Передового хребта (Кабардино-Балкарская Республика) // Геология и геофизика Юга России. - 2014. - № 2. - С. 42-54.
3. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Серпентиниты северо-восточной части Большого Кавказ // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Том X (в 2-х частях). Ч. 1. – М.: ИИЕТ РАН, 2020. – С. 242-245.
4. Попов Ю.В., Пустовит О.Е., Терещенко В.А. Акцессорные хромшпинелиды серпентинитов тектонического меланжа Даховского поднятия (Большой Кавказ) // Геология и геофизика Юга России. – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 38-55. DOI: 10.46698/VNC.2020.21.55.003.
5. Савельева Г.Н., Белокрыс А.М. Хромиты – руда, рожденная в мантии Земли // Природа. – 2012. – № 11. – С. 14-23.
6. Снежко В.А., Снежко В.В. О возрасте апогарцбургитового беденского комплекса // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Коллективная монография по материалам IX Всероссийской научно-технической конференции. – М.: Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, 2019. – С. 60-65.
7. Jan M.Q., Windley B.F. Chromian spinel-silicate chemistry in ultramafic rocks of the Jijal Complex, Northwest Pakistan // Journal of Petrology. – 1990. – V. 31. – Is. 3. – Pp. 667-715. <https://doi.org/10.1093/petrology/31.3.667>.



## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АТАНСОР

Утепов Д.И.

Научный руководитель д.т.н., профессор Ратов Б.Т.

Caspian University, г. Алматы

utepov.d.y@mail.ru

Железородное месторождение Атансор расположено в Енбекшильдерском районе Акмолинской области, в 75 км к востоку от железнодорожной станции Макинск и в 12 км от железнодорожной ветки Ерментау-Аксу-Кокшетау. Район месторождения Атансор представляет собой волнистую равнину с группами возвышений (типичный Казахский мелкосопочник). Абсолютные отметки отдельных высот колеблются в пределах 219-290 м при относительных превышениях не более 50 м.

Климат района засушливый, резко континентальный, с холодной вьюжной зимой и довольно жарким сухим летом. Зимы продолжительные, снежные и морозные. В виду чего развита скудная растительность (кое-где встречаются единичные березовые колки). Среднемесячная температура от -16,7°C в январе до +18,5°C в июле.

Основные промышленные запасы руд сосредоточены в рудной залежи Восточного участка (Верхняя скарново-рудная зона). Выделяется 3 рудных тела с промышленным оруденением, с прослеженной длиной по простиранию 1650 м, по падению от 140 до 600 м. Мощность рудных тел от 3,5 до 106 м в раздувах, средняя – 28 м. Строение рудных тел сложное, с переслаиванием богатых и бедных руд, оруденелых скарнов и безрудных пород (рис. 1).

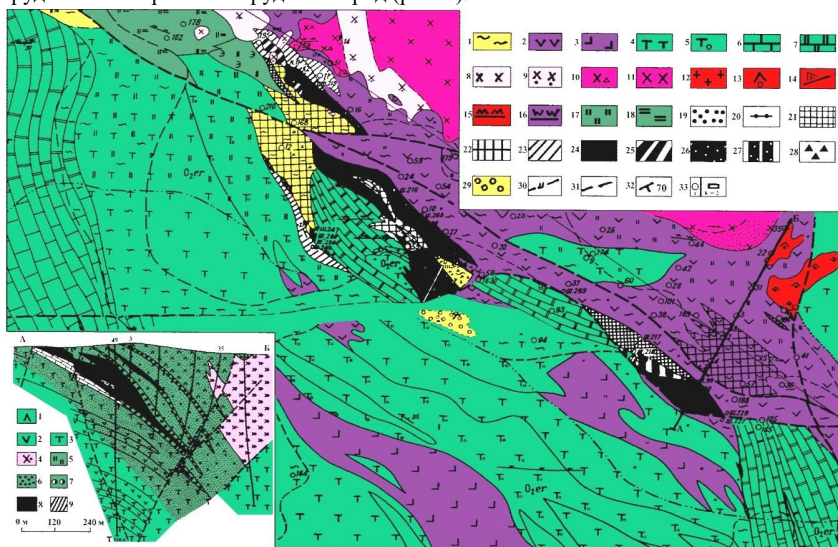


Рисунок 1 – Геологическая карта месторождения Атансор

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

По падению и простиранию мощность рудных тел сокращается, богатые массивные магнетитовые руды сменяются бедными вкрапленными и брекчиевидными, переходящими в оруденелые скарны и метасоматиты.

Состав руд: магнетит (мартит в зоне окисления), пирит, гранат, пироксен, эпидот, гастингсит, актинолит, хлорит с редкими гематитом, кобальтином, пирротинном, халькопиритом. Спорадически встречаются в рудах сфалерит, молибденит, галенит, буланжерит, анкерит. Основной рудный компонент – железо, попутный – кобальт (0,023%), сопутствующие: Mn – 0,48-0,24%, Ge – 0,002%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – до 0,01%, Ni – до 0,01%, Zn – 0,02%. Вредные примеси (в %): S – 0,31, As – 0,065 (магнетитовые руды), S – 0,17, As – 0,054 (мартитовые руды). По вещественному составу руды месторождения подразделяются на первичные магнетитовые, окисленные мартитовые и полумартитовые.

Первичные магнетитовые руды составляют 70% от общих запасов; среди них выделяются массивные (содержание железа 45-60%), брекчиевидные и вкрапленные (железа 30-45%), прожилково-гнездовые, представленные оруденелыми гранатовыми и гранат-амфиболовыми скарнами (железа 20-30%). Окисленные мартитовые руды составляют 25% запасов. Они разделяются на богатые (железа более 45%) и бедные (железа 30-50%).

Полумартитовые руды составляют 5% запасов. Среднее содержание железа в магнетитовых рудах составляет 35,9%, в окисленных – 53,2%. Полезными попутными компонентами в рудах являются марганец и кобальт. Содержание марганца в первичных рудах в среднем составляет 0,48%, в окисленных – 0,24%. Содержание кобальта колеблется от следов до 0,84%, составляя в среднем в первичных рудах 0,024%, в окисленных – 0,023%.

Вредные примеси присутствуют в рудах в незначительных количествах. В первичных: S – 0,31%, P – 0,66%, As – 0,027%, Cu – 0,016%, Zn – 0,054%; в окисленных: S – 0,17%, P – 0,054%, As – 0,019%, Cu – 0,037%, Zn – 0,05%.

Проведенные исследования показали, что на месторождении выделены две скарно-рудные зоны в двух горизонтах известняков, разделенных толщей порфиров и их туфов. Рудная зона разбита субпродольными тектоническими нарушениями на три части, в пределах которых выделены девять рудных блоков. Месторождение располагается в горнорудном районе с развитой инфраструктурой. Таким образом, геологическое строение и гидрогеологические условия отработки месторождения Атансор простые.

### Литература

1. Абдулкабирова М.А. О размещении метасоматических железорудных месторождений в Северном Казахстане // Вестник АН КазССР. – 1960. – № 2 (179).
2. Месторождения железа Казахстана. Справочник. Второе издание. – Алматы, 2016. – 258 с.
3. Сергейко Ю.А. Атансор-Кузганская группа железорудных месторождений в Северном Казахстане // Геология СССР. Т. XX.
4. Сергейко Ю.А., Магомедов С.Г. Геологическое строение и особенности локализации скарно-рудных тел месторождения Атансор // Труды ИГН АН КазССР. – 1962. – Т. VI.

**ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ,  
НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ПРОСАДОЧНОСТИ  
ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА, ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В ИП «ПРУДНИКОВ В.К.»  
(г. КРАСНОДАР)**

Ходунова А.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Иванусь И.В.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*alekshod99@mail.ru*

Научно-производственная практика по профилю 05.03.01 «Геология», программа подготовки «Гидрогеология и инженерная геология» проводилась после 6-го семестра обучения в период с 29.06.20 по 26.07.20; продолжительность практики составила 4 недели. В качестве места прохождения практики была выбрана организация ИП «Прудников В.К.», г. Краснодар.

Во время полевых работ были произведены выезды в г. Краснодар (Западный обход; ул. Московская) и в ст. Динская для проведения буровых работ и статического зондирования. В процессе бурения детально описывался вскрываемый разрез, условия залегания грунтов и подземных вод, выполнялся отбор образцов грунтов нарушенной и ненарушенной структуры для определения их состава, состояния и свойств. Отбор образцов грунтов осуществлялся в соответствии с требованиями п. 7.16 СП 11-105-97 части I. Колонковое бурение с креплением обсадными трубами и гидрогеологическими наблюдениями производилось станком ПБУ-2 грунтоносом задавливающего типа диаметром 106 и 127 мм.

Для расчленения толщи грунтов в массиве на отдельные слои, оценки пространственной изменчивости свойств грунтов, количественной оценки их прочностных и деформационных характеристик выполнялось статическое зондирование посредством специально переоборудованной передвижной буровой установки ПБУ-50, с помощью которой осуществлялось вдавливание в грунт стандартного зонда. В качестве измерительного устройства служила установка «Тест К-2» (рис. 1).

В дальнейшем осуществлялась камеральная обработка собранных данных, включающая в себя следующие этапы:

- обработка данных лабораторных исследований, которые включали в себя полный комплекс определений физических и физико-механических свойств глинистых грунтов со сдвиговыми и компрессионными испытаниями; определение гранулометрического состава песков; определение органического вещества в грунтах и процентного содержания гумуса в почвах; химический анализ воды и грунтов;
- составление ведомости описания геологических выработок;
- анализ результатов статического зондирования, с последующим составлением графиков статического зондирования.

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



Рисунок 1 – Оборудование для статического зондирования «Тест К-2»



Рисунок 2 – Буровая установка ПБУ-50

Обработка данных на камеральном этапе производилась в программах «Геолог», «GeoDraw», «AutoCAD» и «Excel».

Самый большой объем работ был выполнен на объекте «Комплексная многоэтажная застройка». На выделенном участке проектируется строительство 24-этажных многоквартирных жилых домов с паркингом. Число отбуренных скважин на данном объекте – 52. Количество проведенных опытов статического зондирования грунтов до глубины 12,0-22,0 м составило 68.

На основании полевых работ и лабораторных исследований, по результатам статистической обработки согласно ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией по ГОСТ 25100-2011, грунты, встреченные на площадке проведения изысканий, выделены в инженерно-геологических элементы.

На изучаемой территории были встречены специфические грунты, обладающие просадочными свойствами. К ним относятся:

ИГЭ-2 – Суглинок тяжелый твердый, обладает просадочными свойствами. Мощность просадочной толщи сезонно ожидается максимально до глубины 6,4 м.

ИГЭ-2а – Суглинок легкий твердый, обладает просадочными свойствами. Мощность просадочной толщи сезонно ожидается максимально до глубины 10,4 м.

Начальное просадочное давление данных грунтов составит 70 КПа и 120 КПа. Тип грунтовых условий по просадочности – 1 и 2. Распространение специфических грунтов по простиранию и глубине было отражено на инженерно-геологических разрезах.

В результате прохождения производственной практики, включающей полевой и камеральный этапы, было собрано достаточно данных для дальнейшего написания выпускной квалификационной работы по теме «Устойчивость геологической среды по просадочности для инженерно-геологического зонирования площадки строительства».

### Литература

1. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания. Основные положения, 2012. – 122 с.
2. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам / М.А. Солодухин, И.В. Архангельский. – М.: Недра, 1982.

**ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРПРЕТИРОВАНИЯ ПЕЛИТОМОРФНЫХ  
ИЗВЕСТНЯКОВ ПО ДАННЫМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
СКВАЖИН**

Шаймарданов И.М., Урусова А.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*ildarka2408@mail.ru, urusova1999@icloud.com*

Производственная геологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проходила в компании ОАО «Удмуртнефть».

Основными объектами изучения и добычи месторождений Арланской группы, приуроченных к Арланскому нефтегазоносному району, являлись пласты визейского и верхняя часть турнейского ярусов, но по мере выработки запасов в нижнем карбоне, начались исследования в среднем карбоне по определению остаточной нефтенасыщенности в колонне, в результате чего была установлена нефтеносность в подольском и каширском горизонтах, сложенных карбонатными отложениями, представленными известняками, доломитами и их промежуточными разностями.

При проведении исследований подоло-каширских пластов, были выявлены сложности, связанные с геофизической интерпретацией определенных пропластков, характеризующихся содержанием в них пелитоморфных известняков (далее — пелитоморфы).

Отличительной особенностью пелитоморфов является их скрытозернистая структура, определяемая наличием обломков кальцита размером менее 0,005 мм. Исходные пелитоморфы обладают низкой абсолютной проницаемостью в связи со сверхмалым радиусом поровых каналов, менее 0,1 мкм, вследствие чего их нельзя отнести к коллекторам, а также характеризуются наличием связанной воды в порах, но в процессе катагенеза их структура подвергается изменениям, связанным с появлением каверн и трещин, позволяя пелитоморфам тем самым становится коллекторами и содержать помимо связанной, рыхлосвязанную и свободную воду.

Основными методами геофизических исследований скважин (ГИС), проведенными в открытом стволе в эксплуатационных скважинах являются боковой (БК) и индукционный (ИК) каротажи, гамма (ГК) и нейтронный гамма-каротаж (НГК). Они не способны определить наличие в пласте пелитоморфов. Сложность их геофизического интерпретирования связана с их составом, имеющим низкий радиационный фон из-за карбонатных составляющих, а также содержанием в поровом пространстве связанной или свободной воды, вследствие чего характеризующимся низким значением удельного электрического сопротивления (УЭС) и высоким водородосодержанием, что отображается на каротажной диаграмме пониженными отметками на кривой ГК, БК, ИК и НГК, соответственно. В результате вышеперечисленного возникает неопределенность с возможностью отнесения указанного пропластка к коллекторам или же к пелитоморфам.

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

Риски, связанные с неправильным определением типа породы (коллектор-неколлектор), могут привести к прорыву воды из водонасыщенных коллекторов, если они ошибочно отнесены к пелитоморфам и залегают вблизи продуктивного пласта, и, как следствие, к преждевременному обводнению добываемой продукции скважины, при проведении на ней прострелочно-взрывных работ, что объясняется опережающим действием фронта воды по сравнению с фронтом нефти из-за меньшей вязкости воды относительно нефти.

Решением данной проблемы является дополнение комплекса ГИС ядерно-магнитным каротажем (ЯМК), способным фиксировать индекс свободного флюида (ИСФ) в породе, как прямого фактора, характеризующего наличие коллектора.

На скважинах с комплексом ГИС, не включающим ЯМК необходимо при возможности производить корреляцию со скважинами, имеющими сходное тектоническое строение и похожие ФЕС, использующими в комплексе ГИС ЯМК.

На примере подолю-каширских пластов Ельниковского месторождения (рис. 1) представлены каротажные диаграммы скважин X и Y, характеризующиеся отсутствием и наличием соответственно ЯМК в комплексе, применяемых ГИС с выделением на них интервала водонасыщенных пелитоморфов в пласте K<sub>1</sub>.

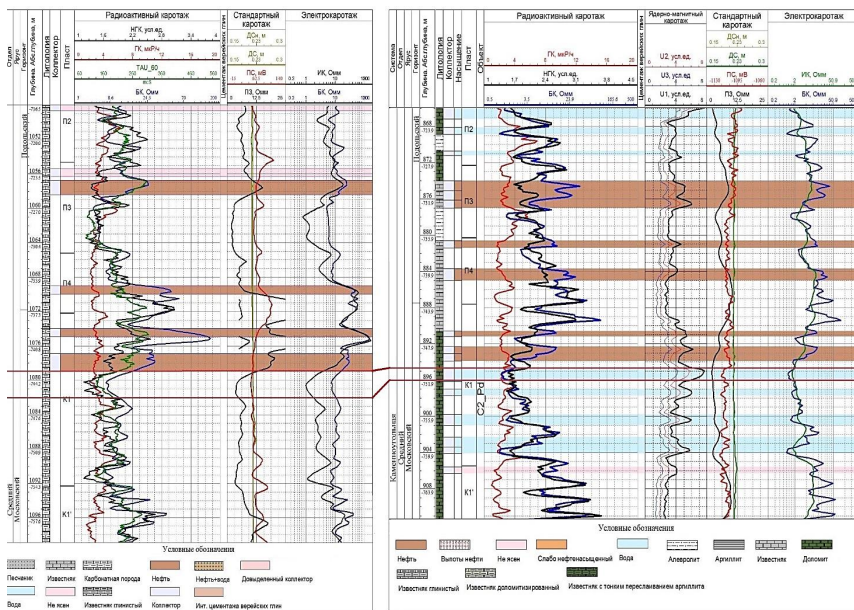


Рисунок 1 – Корреляционная схема каротажных диаграмм скважины X (слева) без ЯМК и скважины Y (справа) с ЯМК

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

---

### Литература

1. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Промысловая геофизика. – М.: Нефть и газ, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. – 400 с.
2. Игенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин. – М.: Наука, 1972. – С. 122-140.
3. Латышева М.Г., Вендельштейн Б.Ю., Тузов В.П. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1975. – 271 с.

## МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАСШИРЕНИЯ

Шомухсинов О.Р., Варисов А.А., Хакбердиев Н.М.

ГП «Государственный геологический информационный центр» Госкомгеологии Республики Узбекистан, Ташкент  
*shomuxsinov@inbox.ru*

Строительная индустрия любой страны мира, в первую очередь, связана с песчано-гравийными материалами (ПГМ). Их наличие, объемы производства и потребления являются одним из показателей уровня социально-экономического развития регионов, без них невозможно успешное развитие экономики различных регионов.

В Узбекистане ПГМ широко используются в качестве строительных материалов в различных видах промышленного и гражданского строительства.

Минерально-сырьевая база ПГМ Республики Узбекистан, по состоянию на 1 января 2020 г., представлена 265 месторождениями с суммарными запасами кат. А+В+С<sub>1</sub> – 367,6 млн. м<sup>3</sup>, кат С<sub>2</sub> – 34,5 млн. м<sup>3</sup>. Из них разрабатываемые – 156, неразрабатываемые – 109 с запасами 86,4 млн. м<sup>3</sup>, объем добычи за 2019 г. составил порядка 9,0 млн. м<sup>3</sup>. При этом потребности в ПГМ, по разным причинам, покрываются далеко не полностью, несмотря на наличие подготовленной минерально-сырьевой базы (МСБ).

Месторождения ПГМ связаны, в основном, с аллювиальными отложениями рек Амударья, Сырдарья, Чирчик, Зеравшан, Норин и их притоков. Они сосредоточены практически во всех регионах республики (за исключением Хорезмской области).

Только за 2019 г. разведаны за счет средств частных предприятий и впервые утверждены запасы 120 месторождений.

Следует отметить, что основную роль в подготовке существующей МСБ ПГМ в регионах наряду с геологическими факторами определил и созданный благоприятный климат, обновленные нормативно-правовые документы, принятые в данной сфере, и уровень развития экономики.

Итак, активное участие частного сектора за 2018-2019 гг. в промышленном освоении общераспространенных видов нерудных полезных ископаемых, особенно ПГМ, связано с рядом факторов:

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

- резкое увеличение спроса на строительные материалы для обеспечения потребности основных направлений строительной отрасли (объемы промышленного и гражданского строительства) республики;
- упрощение порядка выдачи лицензий на право пользования участками недр, содержащими нерудные полезные ископаемые.

Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 12.06.2018 г. № 443 «О совершенствовании порядка выдачи лицензий на право пользования участками недр, содержащими нерудные полезные ископаемые» только по песчано-гравийным материалам выделено 400 участков для получения лицензии на право пользования для геологического изучения.

По данным Государственного баланса запасов месторождений, месторождения ПГМ Республики Узбекистан (по состоянию на 01.01.2020 г.) в регионах Республики Каракалпакстан, Сырдарьинской, Джизакской и Навойской областях в значительной степени выработаны, но возможности существенного расширения МСБ имеются (таблица 1).

Таблица 1 – Сводные данные по песчано-гравийным материалам Республики Узбекистан, на 01.01.2020 г.

|                                | Области                   | Кол-во мест-й              | Добыча за 2019 г. (тыс. м. <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|---|
|                                |                           | всего /<br>разрабатывается | всего / % к добыче<br>по республике       |
| 1                              | Республика Каракалпакстан | 5/3                        | 399/4,46                                  |
| 2                              | Андижанская обл.          | 17/8                       | 245,3/2,74                                |
| 3                              | Бухарская обл.            | 30/20                      | 706,2/7,89                                |
| 4                              | Джизакская обл.           | 8/6                        | 92,2/1,03                                 |
| 5                              | Кашкадарьинская обл.      | 23/16                      | 766,7/8,56                                |
| 6                              | Навийская обл.            | 7/6                        | 171,8/1,92                                |
| 7                              | Наманганская обл.         | 11/6                       | 143,2/1,6                                 |
| 8                              | Самаркандская обл.        | 18/9                       | 114,6/1,28                                |
| 9                              | Сурхандарьинская обл.     | 15/8                       | 222,3/2,48                                |
| 10                             | Сырдарьинская обл.        | 11/9                       | 504,1/5,63                                |
| 11                             | Ташкентская обл.          | 73/39                      | 4594,1/51,3                               |
| 12                             | Ферганская обл.           | 47/26                      | 995,2/11,11                               |
| Всего по Республике Узбекистан |                           | 265/156                    | 8954,7/100                                |

На состоянии сырьевой базы сказывается и тот факт, что в большинстве регионов учитываемые балансами наиболее крупные по запасам и лучшие по качеству сырья, горнотехническим условиям разработки, наличию инфраструктуры месторождения ПГМ отработаны, разрабатываются, частично застроены или отнесены к особо охраняемым территориям.

Из общего числа месторождений ПГМ 26 расположены в руслах и поймах крупных рек Узбекистана. Многие из них разведаны в 1980-е гг. Средняя глубина запасов ПГМ в руслах и поймах рек составляют 10-15 м. Основное количество разведанных запасов месторождений данного типа находится в природно-охранной зоне.



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

---

В республике основные перспективы выявления крупных и средних по запасам месторождений ПГМ следует связывать с погребенными отложениями сохского и др. комплексов, если по-другому называть, – конусами выноса.

Следует отметить, что частичный прирост запасов возможен и за счет локальных русловых процессов (размыва и донных отложений).

Выявление новых месторождений ПГМ с благоприятными горнотехническими характеристиками (оптимальная мощность вскрышных пород, содержание гравия более 30%) и запасами 10 и более млн. м<sup>3</sup> в пределах рек Ахангаран, Чирчик довольно проблематично.

Для расширения и рационального использования минерально-сырьевой базы ПГМ в республике необходимо перенаправить геологоразведочные работы за счет средств недропользователей на третьи надпойменные террасы.

---

# СЕКЦИЯ 2.

## Особенности методики геологоразведочных работ по материалам производственных практик

---

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В ШХИПЕРОВСКОЙ ПАРТИИ АО «СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПГО»

Бабайлова А.А.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*allailina4308@mail.ru*

Моя вторая производственная практика в период с 1 июня по 26 октября 2020 г. проходила в АО «Северо-Восточное ПГО» в составе Шхиперовской партии. Компания АО «Северо-Восточное ПГО» является одной из крупнейших геологоразведочных организаций, которая занимается региональными геологическими, поисковыми геохимическими, геофизическими и другими исследованиями во всех районах Магаданской области.

Полевые работы осуществлялись в рамках «Проекта на проведение поисковых работ на золото-медно-порфировое оруденение в пределах Шхиперовской перспективной площади (Магаданская область)». Работы по данному проекту будут выполняться в течение трех лет (2020-2022 гг.). Административно Шхиперовская площадь (150 км<sup>2</sup>) расположена на территории Ольского городского округа Магаданской области.

Начиная с 1950-х гг. на территории были проведены геолого-съёмочные и поисковые работы разных масштабов, в ходе которых получены современные данные о геологическом строении района, установлена россыпная золотоносность, а также выявлены перспективные проявления меди, молибдена, золота и серебра.

Основными задачами постановки проектируемых работ являются локализация участков, перспективных на выявление золото-медно-порфирового и золото-серебрянного оруденения, оценка прогнозных ресурсов меди и сопутствующих

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

---

элементов, а также разработка рекомендаций для дальнейших геологоразведочных работ.

В геологическом плане Шхиперовская площадь входит в состав внутренней зоны Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, развивавшейся на складчатых структурах своеобразного осадочно-вулканогенного комплекса, слагающего Тайгоносскую геосинклиналию зону (Сигланский эвгеосинклиналий прогиб).

В пределах изученной территории развиты отложения юрского возраста, представленные преимущественно морскими тонкообломочными осадочными, вулканогенно-осадочными, а также вулканогенными отложениями. Раннемеловые образования сложены в основном грубообломочными терригенными отложениями и вулканогенными образованиями. Наиболее молодые – неогеновые и четвертичные рыхлые отложения.

На площади отмечены два габбро-гранитных комплекса интрузивных образований – раннемеловой и позднемеловой, которые прорывают юрские и раннемеловые стратифицированные образования. В тектоническом плане район расположен в зоне Бабушкинского разлома северо-западного направления. На территории широкое развитие имеют северо-восточные и субширотные разрывные нарушения.

В районе обнаружены рудопроявления меди и молибдена (не менее 4-х), 9 малых россыпей золота, более сотни пунктов минерализации цветных и благородных металлов, а также отмечены проявления поделочных, строительных камней, залежей торфа и битумов.

Основная рудная минерализация представлена вкрапленным и прожилково-вкрапленным молибденит-халькопирит-пиритовым типом. Содержание сульфидов изменяется от 1% до 10 %, в среднем 3-5 %. Во вмещающих гранодиоритах отмечается неравномерная вкрапленно-прожилковая минерализация пирита, халькопирита, реже молибденита, в метасоматитах (зоны биотитизация и калишпатизации) вкрапленность более интенсивная. Прожилки маломощные, существенно сульфидные, сульфидно-кварцевые, их количество 3-10 на 1 м.

Для выполнения геологического задания на площади предусматривается проведение следующих видов работ: геолого-поисковые маршруты масштабов 1:25000 и 1:10000, литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния масштабов 1:25000 и 1:10000, наземные площадные геофизические работы (магниторазведочные и электроразведочные работы масштаба 1:25000), топографо-геодезические работы, проходка горных выработок (канав), колонковое бурение поисковых скважин, опробование, лабораторные и камеральные работы.

В первый полевой сезон реализации проекта я работала в должности техника-геолога и принимала участие в проведении поисковых маршрутов, основной задачей которых было выявление структурных, тектонических литологических, магматических факторов контроля оруденения, изучение рудовмещающих, рудоконтролирующих структур и уточнение геологического строения площади. Наша маршрутная пара состояла из двух человек: я и рабочий 2-го разряда. В ходе маршрутов расстояние между

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

---

точками наблюдения мы определяли с учетом обнаженности и наличия зон прожилково-вкрапленной минерализации (от первых десятков метров до 100-250 м). Все потенциально рудоносные образования, встреченные в маршрутах, мы обязательно опробовали. Вес штучных проб составлял 1-2 кг, скопковых (точечных) – 0,3-0,5 кг. Нашей маршрутной парой за период летнего полевого сезона было пройдено около 30 поисковых маршрутов.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния планировались с целью выявления золото-меднопофировых прожилково-жилных систем. Пробоотбор проводился по системе параллельных профилей, с шагом отбора каждые 20-50 м. Опробование проводилось без геологической документации коренных обнажений, но с регистрацией состава пород в журналах опробования. Пробы мы отбирали из рыхлых отложений с горизонта 0,4 м. Глубина пробоотбора обусловлена тем, что на задернованных участках песчано-глинистая фракция находится под гумусовым слоем, а на участках развития курумников просыпается под щебнисто-глыбовый материал. Вес пробы, просеянной через сито 1 мм – 125 г. Всего в период прохождения практики нами было отобрано около 1350 литохимических проб.

В завершении хочется выразить благодарность геологам Шхиперовской партии и кафедре месторождений полезных ископаемых ЮФУ за возможность прохождения практики в АО «Северо-Восточное ПГО». Производственная практика является немаловажным этапом в процессе обучения, и все полученные на производстве профессиональные компетенции внесут существенный вклад в построение моей будущей карьеры.

### **ОПЫТ ПРОХОЖДЕНИЯ ПЯТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРАКТИК ЗА ЛЕТО 2020**

Батинов И.С., Чурин Е.Л.

*Научный руководитель заместитель директора Института нефти и газа им. М.С. Гуцериева по внешним связям, начальник отдела фундаментальных и прикладных исследований*

*Миropyчев В.Г.*

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*batinow2012@yandex.ru*

В плане летних практик 2020 г. оказался очень продуктивным. Несмотря на трудную эпидемиологическую обстановку, с 15.06 по 31.08.2020 состоялось пять производственных практик.

Первая производственная практика была пройдена в должности оператора по добыче нефти и газа 4-го разряда на Северном участке Ижевского месторождения ОАО «Удмуртнефть» (ПАО «НК «Роснефть»). Эта практика – первый опыт работы в структуре нефтегазовой компании. За время работы в должности оператора были отобраны пробы нефти, получены навыки по обслуживанию наземного оборудования (приводы ШГН, ЭЦН, ГЗУ), проводились ежедневные обходы под присмотром старшего оператора с целью контроля за работоспособностью оборудования, на практике

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

закреплены теоретические знания, накопленные за 3 года обучения в университете. Общение с опытными операторами и мастерами позволило быстро влиться в работу, понять специфику профессии. Отчет по данной практике был защищен на «отлично».

Следующие две производственные практики были пройдены в дистанционном формате на интерактивной онлайн-платформе OilCase. Суть практики заключалась в геологическом изучении и дальнейшем освоении искусственно созданной модели геологической среды. В ходе практики были получены и закреплены следующие навыки:

- планирование геологоразведочных работ;
- интерпретация данных геофизических исследований скважин и сейсмических исследований;
- анализ керна материала;
- подсчет запасов нефти и газа.

В ходе этих практик были достоверно выделены и ооконтурены смоделированные структуры, а также правильно обоснован подход к ГРП и произведен подсчет запасов углеводородов.

Четвертая производственная практика прошла в онлайн формате на Новопортовском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ) ООО «Газпромнефть-Ямал».

Новопортовское НГКМ расположено в юго-восточной части полуострова Ямал, между побережьем Обской губы на юго-востоке и системой озер Яррото – на северо-западе [1]. Месторождение приурочено к Южно-Ямальскому нефтегазоносному району, Ямальской нефтегазоносной области, Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (рис. 1).

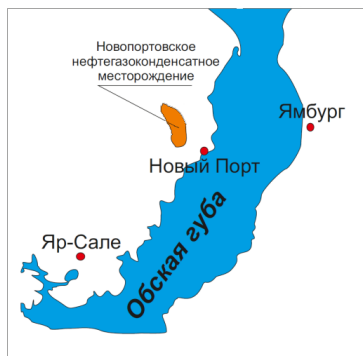


Рисунок 1 – Расположение Новопортовского НГКМ на полуострове Ямал

В ходе изучения Новопортовского месторождения был выделен ряд геологических особенностей, среди которых наиболее важными являются [2]:

- самый большой этаж продуктивности из всех северных месторождений России. Залежи установлены от кровли сеномана до палеозоя (470-3000 м);

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

---

- все горизонты танопчинской свиты водоносны, кроме пласта ТП1, который характеризуется сосуществованием крупного нефтяного скопления с мельчайшим газовым, что не характерно для Ямала и Гьдана;
- разнообразный фазовый состав залежей УВ (газовые, нефтегазовые, газоконденсатные, нефтегазоконденсатные пласты);
- многочисленные разрывные и трещинные дислокации;
- мощная газовая шапка (пласты ПК1, ХМ1, ХМ3, ТП0);
- наличие низкопроницаемых коллекторов в разрезе (Ю0, Ю1-6, Ю11).

Пятая производственная практика была пройдена в компании, занимающейся составлением проектной документации. В ходе практики были получены навыки по обработке информации с месторождений и создание на ее основе проектных документов и протоколов ЦКР, изучена структура ТСР и ТПР, в том числе составление прогноза количества добытых углеводородов вплоть до полной выработки месторождения.

За лето 2020 г. было пройдено 5 производственных практик как в очном, так и в дистанционном формате. В ходе практик был получен опыт работы в различных областях нефтегазовой отрасли, от геологоразведочных работ до непосредственно работ по извлечению углеводородов и составлению проектов по дальнейшей эксплуатации месторождений.

### **Литература**

1. Кислухин И.В. Особенности геологического строения и нефтегазоносности юрско-неокомских отложений полуострова Ямал. – Тюмень, 2012.
2. Копеев В.Д., Скоробогатов В.А., Строганов Л.В. Геологическое строение и газонефтеносность Ямала. – М., 2003.

## **ПЕРВАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В СОСТАВЕ БУРАЛКИТСКОЙ ПАРТИИ АО «СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПГО»**

Бельга Е.А.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ElenaDrear@mail.ru*

АО «Северо-Восточное ПГО» – многопрофильная геологоразведочная организация, выполняющая региональные геологические, поисковые, оценочные, геохимические, геофизические, тематические, аналитические и другие исследования во всех районах Магаданской области. В структуру АО «Северо-Восточное ПГО» входят «Магадангеология» (Магадан), «Камчатгеология» (Петропавловск-Камчатский), «Георегион» (Анадырь).

«Северо-Восточное ПГО» – правопреемник Верхне-Колымской поисково-съёмочной, Центральной геофизической и Гидрогеологической экспедиций СВПГО. На данный момент предприятие занимается поиском и изучением новых месторождений и рудопроявлений благородных металлов и, в первую очередь, золота.

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

---

Моя первая производственная практика проходила в АО «Северо-Восточное ПГО» в составе Буралкитской партии на Буралкитском рудном узле. Административно объект расположен в Тенькинском городском округе Магаданской области.

Полевые работы проводились в рамках проекта «Поисковые работы на золото в пределах Буралкитского рудного узла (Магаданская область)». Основным назначением постановки работ является выявление золото-сульфидно-кварцевых и золото-кварцевых руд в гранитоидных штоках и вмещающих вулканогенно-терригенных породах Буралкитского рудного узла, а также оценка прогнозных ресурсов золота.

Буралкитская перспективная площадь находится в пределах Арmano-Вилигинского задугового бассейна Охотско-Тайгоносской палеоостроводужной системы, на складчатые сооружения которых наложены структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП).

Основной геологической структурой Буралкитского узла является узкий горстообразный выступ, в котором на дневную поверхность выведены осадочные породы юры и триаса (песчаники, алевролиты, глины), контактирующие по протяженным северо-западным разрывным нарушениям с позднемеловыми эффузивами ОЧВП (туфами, андезитами, агломератовыми лавами, риолитами, дацитами и андезитбазальтами). На южном и северном флангах рудный узел ограничивается крупными разломами субширотного направления пограничной зоны. С западного и восточного флангов ограничен северо-западными разрывными нарушениями. Узел имеет форму овала, вытянутого в северо-западном направлении протяженностью до 10 км при ширине около 4 км, и выделен по результатам прогнозно-поисковых работ 2002-2006 гг. Поисковыми и прогнозно-поисковыми работами масштаба 1:50000, 1:25000 и крупнее в разные годы здесь были выявлены кварцевые и карбонатно-кварцевые жилы и зоны прожилкования, сопровождающие зоны метасоматически измененных осадочных и магматических пород.

В пределах Буралкитского рудного узла предполагается оруденение различных формационных типов – золото-редкометалльное и золото-серебряное, сульфидно-вкрапленное. Золотое оруденение связано с гранит-порфировым штоком Контактный, к которому приурочена область штокверкового прожилкования с мощными зонами метасоматически именных пород, а также с зонами сульфидно-карбонатного прожилкования, где отмечается небольшие содержания золота и серебра. Рудная минерализация в прожилках распределена неравномерно, и в основном представлена пиритом, арсенипиритом, галенитом, молибденитом, которые образуют вкрапленность – до 1-2 мм. Максимальные содержания золота, установленные при точечном опробовании, составляют 5,9 г/т.

Для выполнения геологического задания предусматривается проведение следующих видов работ: геолого-поисковые маршруты, литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния, проходка горных выработок (канав), колонковое бурение поисковых скважин, опробование, магниторазведочные и электроразведочные работы, камеральная обработка материалов.

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

---

Работая в должности рабочего 2-го разряда, при проведении полевых работ, я принимала участие в поисковых маршрутах, литохимическом опробовании и геофизических работах.

Поисковые маршруты масштаба 1:25000 проводились на участках детализации Контактный и Янтарный. В ходе проведения маршрутов расстояние между точками наблюдения мы выставляли в зависимости от обнаженности и наличия зон прожилково-вкрапленной минерализации. Все встреченные в маршрутах предположительно рудоносные образования – кварцевые жилы, зоны дробления с обломками кварца, зоны прожилкового окварцевания, зоны гидротермально измененных пород мы опробовали в обязательном порядке. По результатам маршрутных наблюдений выполнялись корректировка карт и схем геологического строения участков, прослеживались по поверхности рудные тела, а также определялись места заложения горных выработок.

В пределах Буралитского рудного узла были проведены литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10000 с целью выявления мощных и протяженных золоторудных прожилково-жилных систем, крутопадающих штокерков. Опробование по вторичным ореолам рассеяния проводилось без геологической документации коренных обнажений, но мы регистрировали состав пород в журналах опробования. Пробы отбирали из рыхлых отложений с горизонта 0,4 м. Общее количество отобранных проб с учетом контрольного опробования составило порядка 2884 пробы.

В период производственной практики мне довелось принять участие в наземных геофизических работах, основным назначением которых являлось выявление в плане и прослеживание на глубину 150-200 м жильно-прожилковых и прожилково-вкрапленных зон золото-сульфидно-кварцевого и золото-кварцевого составов в гранитоидных штоках и вмещающих вулканогенно-терригенных породах.

Пешеходная магнитная съемка выполнялась одноканальным оверхаузеровским магнитометром ММПОС-1. Электрическое зондирования методом вызванной поляризации производилась аппаратным комплексом, состоящим из генератора «ВП-1000М» и приемника «ИМВП-8», который позволял производить частотно-фазовые измерения на переменном токе низкой частоты. Объем контрольных измерений составил 5 % от основного объема работ ( $K=1.05$  к нормам времени). Общий объем работ с учетом контрольных измерений составил 3,15 пог. км с шагом 20 м за полевой сезон 2020 г.

В завершении хочется выразить огромную благодарность кафедре месторождений полезных ископаемых ЮФУ за возможность прохождения практики в компании АО «Северо-Восточное ПГО». Именно в период производственной практики приходит понимание основных видов профессиональной деятельности. Работа на производстве помогает понять сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявить к ней устойчивый интерес и нести ответственность за результаты своей работы.



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕКУЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ ГАЗО-ВОДЯНОГО КОНТАКТА И ГАЗОНАСЫЩЕННОСТИ ПО ДИВЕРГЕНТНОМУ КАРОТАЖУ

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 [1].

Объектом исследования являлись сеноманские отложения в наблюдательной скважине, расположенные в пределах Северо-Уренгойского месторождения. По данным ГИС, изучения керна и петрофизическим исследованиям продуктивные газонасыщенные сеноманские отложения сложены песчаниками с интервалами переслаивания глин.

Задача исследования: определение текущего положения газо-водяного контакта (ГВК) и газонасыщенности продуктивных коллекторов по данным дивергентного каротажа.

Контроль за состоянием насыщенности различными флюидами пластов-коллекторов в период эксплуатации нефтегазовых месторождений является одной из важнейших задач. Эксплуатация месторождений включает в себя обсадку скважин высокопроводящими стальными трубами, обеспечивающими устойчивость стволов и долговечность жизни скважин. Существует ряд способов наблюдения за изменениями параметров коллектора во времени (методы нейтронного и гамма-каротажа, акустического каротажа, С/О-каротажа и некоторые другие). Эти методы либо дороги, либо недостаточно эффективны. Поэтому создание методов и аппаратуры, позволяющих следить за изменением электрического сопротивления различных интервалов коллектора через обсадную колонну, является перспективным [2].

Впервые осуществить электрический каротаж в обсаженных скважинах предложил Л.М. Альпин в 1939 г. Согласно предложенному им способу, в скважину необходимо опустить электроды, имеющие непосредственный контакт с обсадной трубой: питающий и три измерительных, расположенных через одинаковые промежутки по одну сторону от питающего электрода, и сравнить при подаче тока разности потенциалов между средним электродом и крайними, измерив таким образом величину второй разности потенциала электрического поля колонны, пропорциональную отношению удельного сопротивления трубы к удельному сопротивлению пласта [2].

На рисунке 1 представлены результаты определения текущего положения ГВК и газонасыщенности по дивергентному каротажу, а также сопоставление с данными электрического каротажа в открытом стволе скважины.

Характер насыщения коллекторов и коэффициент газонасыщенности по данным дивергентного каротажа определен согласно методике интерпретации данных ГИС в продуктивных отложениях сеномана северной группы месторождений. В результате

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

обработки данных дивергентного каротажа текущее положение ГВК отмечается на глубине 1209,2 м.

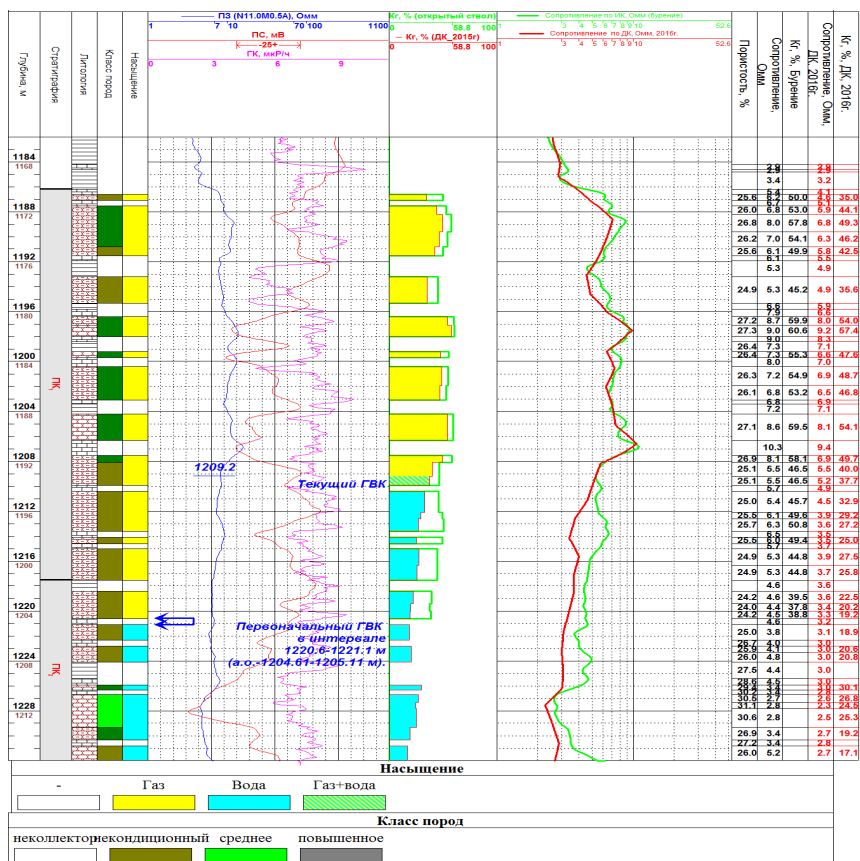


Рисунок 1 – Результаты определения текущего положения ГВК и газонасыщенности

### Литература

1. ПФ «Севергазгеофизика» [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром георесурс»  
ПФ «Севергазгеофизика»: [web-сайт].  
<http://georesurs.gazprom.ru/about/organization/severgazgeofizika/>.
2. Степанов А.С. Электрический каротаж в скважинах, обсаженных стальной колонной: сравнение основных способов // Геофизика. – 2013. – № 4. – С. 43-48.

**ПРАКТИКА В КОМПАНИИ ООО «ТЕРМОН ЕВРАЗИЯ» НА ТЕМУ  
«ВЫРАБОТКА ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ ПУТЕМ ТЕПЛОВОЙ  
ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА»**

Буторина Е.О.<sup>1</sup>

*Научные руководители: к.т.н. Донской Ю.А.<sup>1</sup>, Голубов А.С.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

<sup>2</sup>ООО «Термон Евразия», г. Москва

*Kbutorina0109@yandex.ru*

В понятие трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) входят такие категории, как битуминозная, сверхвязкая, высоковязкая нефть. Показатели добычи сверхвязкой нефти в РФ за последние пять лет повысились более чем на 50 %, ведущими регионами по добыче которой являлись Приволжский ФО (месторождения Татарстана — Ашальчинское, Мордово-Кармальское и т.д.) и Северо-Западный ФО (Усинское, Ярегское месторождения), согласно данным ИНГГ СО РАН. Также важным фактором является то, что на 2020 г. начальные суммарные извлекаемые запасы высоковязкой нефти составляют 16 млн. тонн, а выработанность варьирует в пределах от 10 до 15 %, согласно ГКЗ РФ. Столь высокая сохранность и потенциал освоения, безусловно, привлекают нефтяные компании.

Следовательно, существует технологическая необходимость в новых рентабельных методах и способах разработки залежей ТРИЗ битуминозной, сверхвязкой, высоковязкой нефти в ближайшем будущем. Одним из таких методов является тепловое воздействие на высоковязкую нефть.

Актуальность внедрения ТРИЗ в экономически обоснованную добычу заставляет вертикально интегрированные нефтяные компании идти по пути коллаборационной модели. В практике эксплуатации осложненного механизированного фонда скважин (УЭЦН) актуальным становится вопрос внедрения теплового воздействия путем нагрева нефти нагревателем без остановки самой скважины. В настоящее время накоплен теоретический и промысловый опыт проведения работ со скважинными нагревателями, однако системных представлений об эффективности такого рода метода не представлено. В данной работе рассмотрен вопрос оценки и анализа теплового состояния в скважине в процессе работы скважинного нагревателя и определение наиболее оптимальных условий работы.

Способ прогрева призабойной зоны скважины, характеризуемый тем, что в призабойную зону скважины в интервал перфорации (чуть ниже) на хвостовике из насосно-компрессорных труб ниже скважинного погружного оборудования в зависимости от необходимой длины и мощности нагрева опускают один или несколько соединенных между собой скважинных электрических резистивных нагревателей, производят управляемый прогрев околоскважинного пространства призабойной зоны и поступающей в скважину пластовой жидкости. Однако, важно помнить, что изменяется не только реологические свойства флюида, но и гидродинамические свойства призабойной зоны пласта. В данном исследовании первым этапом являлась оценка влияния нагрева флюида и призабойной зоны продуктивного пласта на его физико-

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

химические свойства. Теоретически охарактеризованы потоки пластовых флюидов и показана динамика изменения этих потоков с течением времени, а также в результате теплового воздействия на призабойную зону продуктивного пласта.

Вторым этапом были рассчитаны технологические характеристики нагревателя в зависимости от глубины залегания и температуры флюида продуктивного пласта, температуры нагрева и климатических температурных условий исследуемой территории. Основной математической формулой для расчетов являлась формула температуры жидкости внутри НКТ на любой глубине в любом сечении скважины, с учетом геотермического градиента (1):

$$T_h = t_0 + \frac{t_3 - t_0}{\beta_0 H} (\beta_0 H + 1) - \frac{t_3 - t_0}{\beta_0 H} \cdot e^{-\beta_0(H-1)} - \Gamma(H - h) \quad (1).$$

Составлен универсальный инструмент для проведения расчетов в зависимости от индивидуальных характеристик месторождения в программе Excel. Таким образом, можно получить температуру нефти на любой заданной глубине, в том числе на устье. А также рассчитать температуру, до которой необходимо нагреть нефть в призабойной зоне пласта, для предотвращения образования асфальто-смолисто парафиновых отложений на всем протяжении скважины и увеличения дебита до требуемого уровня. Входные параметры для расчетов и их значения представлены на графике из примененной программы. Построен график и оценено изменение дебита скважины в зависимости от изменения реологических свойств и температуры нефти.

Таким образом, при повышении температуры высоковязкой нефти на приеме ЭЦН происходит снижение вязкости нефти, увеличиваются показатели напора и производительности насоса.

В результате проведения работы было выяснено, что данный метод применим для неглубоких (до 3000 метров) вертикальных скважин с высоковязкими нефтями с температурой пласта ниже 30 градусов. В геологическом отношении это сенноманские залежи высоковязких нефтей (Тазовское месторождение, Газпром Ямбург), позднедевонские залежи (франский ярус), месторождения Тимано-Печорской НГП (Ярегское месторождение, Мессояхонфтегаз).

### Литература

1. Вдовин Э.Ю. Патент РФ № 2016105414. Индукционный скважинный нагреватель. ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», 2018.
2. Дубин И.Б. Исследование и обоснование технологий разработки сложнопостроенных залежей высоковязкой нефти: на примере Тазовского месторождения, 2013.
3. Ивахненко И. Битва за ТРИЗ // Нефть и Капитал. – 2019. – № 10 (261).
4. Кондратьев Э.Ю. Электротермическая система обеспечения тепловых режимов оборудования нефтяных месторождений, 2018.
5. Миясаров А.Ш. Совершенствование разработки залежи высоковязкой нефти с применением ресурсосберегающей технологии увеличения нефтеотдачи: на примере Солдатского месторождения, 2015.
6. Орлов С. На чем основывается углеводородное будущее мира // Сибирская нефть. – 2018. – № 8 (155).
7. Филимонова И., Комарова А., Мишенин М. ТРИЗ как база устойчивого развития. – Новосибирск: Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 2020.

## УЛУЧШЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ 3D- ГЛУБИННОЙ МИГРАЦИИ ДО СУММИРОВАНИЯ

Ватфак Сенан

*Научный руководитель д.т.н., профессор Гуленко В.И.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*Senan.wt.95@Gmail.com*

Производственная практика проходила в 2018 году на предприятии AL FURAT PETROLEUM CIE, Arab Writers United Building, Mezzeh, Damascus, Сирия (технология GX).

Целью этого проекта было улучшение сейсмического изображения по сравнению с предыдущей обработкой и PSTM (временная миграция до суммирования), а также локализация местоположения и бокового позиционирования разлома целевой области. Для этого GX применил 3D-глубинную миграцию до суммирования (3D PreSDM) [1].

3D PreSDM включал построение скоростной модели и создание полного объема миграции на площади ~ 210 км<sup>2</sup>. Основные проблемы с изображениями были связаны с боковыми изменениями скорости чуть выше целевого объекта. Пост-рифтовые бассейны заполнены отложениями с меньшей скоростью, чем прилегающие породы-коллекторы до рифтинга. Вулканические и магматические породы добавляют резкие контрасты между медленными и быстрыми скоростями. Кроме того, быстрый слой на мелководье (соль) добавил сложности мелким слоям.

Скоростная модель была построена в рамках 5 итераций 3D PreSDM: 2-х итераций типа «техники альфа-сканирования» и 3-х итераций типа «анализа фокусировки по глубине» на сетке профилей 500×500 м. Перенесенный полный объем данных показывает, что 3D PreSDM успешно решает проблемы, вызванные изменением боковой скорости на целевом уровне, и на больших участках съемки улучшил интерпретацию на целевом уровне, а также латеральное положение пограничного разлома и разломы, компенсирующие резервуары [2].

Скорость 1 – это скорость суммирования из CGG и используется для построения первой модели, итерации 1. После первоначальной реализации «техники альфа-сканирования» строится новая скоростная модель, скорость 2. Результатом миграции с этой скоростью является итерация 2. Мелкая часть и соляное тело итерации 2 визуализируются более эффективно, чем итерация 1. GXT работает над корректировкой скорости от мелкой до глубокой. Следовательно, на мелководье особых изменений не будет. После второй волны альфа-сканирования строится третья скоростная модель, скорость 3, с изменениями, в основном, ниже области соли. На этом этапе было принято решение запустить «анализ альфа-фокусировки», поскольку разрешение с использованием альфа-сканирования становилось все труднее улучшать (рис. 1). Скорость 4 – это обновление скорости после выполнения техники «анализа альфа-фокусировки». С помощью этой скоростной модели разломы более четко определяются, но при этом не наблюдается значительного улучшения сейсмических данных (рис. 2) [2].

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

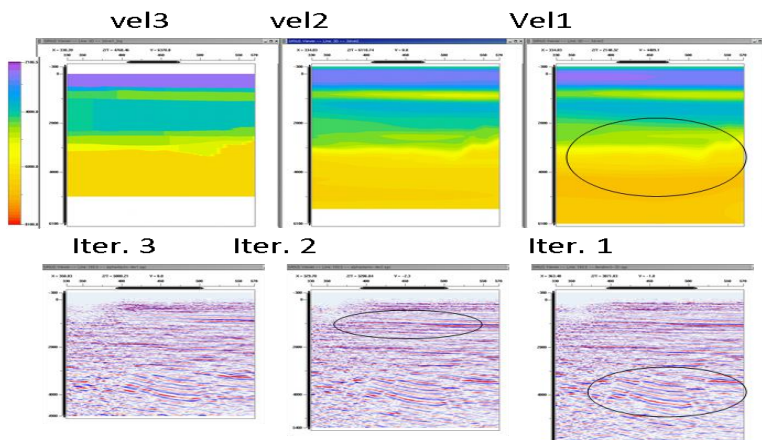


Рисунок 1 – Результаты построения скоростной модели после первых 3-х итераций

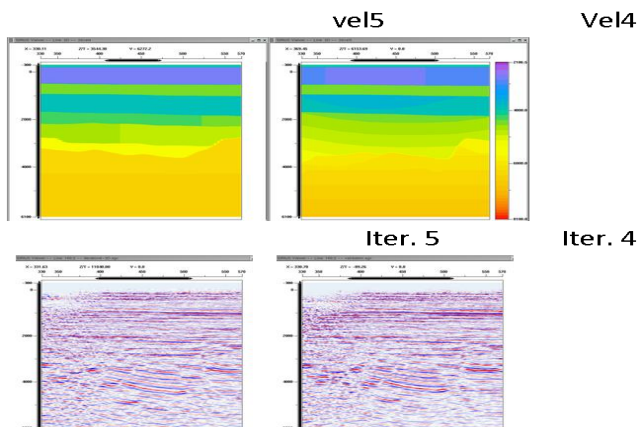


Рисунок 2 – Результаты построения скоростной модели после 4-5 итераций

Следующее обновление скорости, velocity 5, претерпело кардинальные изменения. Например, вертикальный градиент был добавлен ко всем слоям, кроме соли и мелких слоев над ней. Он был построен с использованием техники анализа с альфа-фокусировкой [2].

### Литература

1. AL FURAT PETROLEUM COMPANY, AFPC, AFPC Building (Property 2299) New Sham Street, Western Dummar, Island No 1, Damascus Syria. [www.afpc-sy.com](http://www.afpc-sy.com).
2. GX Technology, Lawrence House, 45 High Street, Egham, TW20 9DP, UK.

**ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПОИСКОВЫХ РАБОТ НА ЗОЛОТО В  
ПРЕДЕЛАХ БАСУГУНЬИНСКОЙ ПЛОЩАДИ (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Дедиков В.В.

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

*Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону*

*Vova.dedikov@yandex.ru*

Басугуньинская перспективная площадь располагается на юго-восточном фланге Яно-Колымской складчатой системы Верхояно-Чукотской мезозойской складчатой области. Из тектонических структур, составляющих Яно-Колымскую систему, на территории локализован Иньяли-Дебинский синклиний – своей юго-восточной оконечностью. В металлогеническом отношении Басугуньинская перспективная площадь расположена в пределах Яно-Колымского минерагенического пояса, и входящей в его состав Ат-Юрях-Среднеканской минерагенической зоны.

Стратифицированные образования района представлены морскими терригенными, отчасти вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами нижней-средней юры верхоянского комплекса. Около 30 % территории занимают штоки и дайки позднеюрского возраста басуньгинского и нера-бохачпинского интрузивных комплексов, сложенных диорит-порфирами, гранодиорит-порфирами, лейкогранит-порфирами. Для них характерны многочисленные кварцевые, карбонат-кварцевые, сульфидно-кварцевые жилы и прожилки, в том числе золотоносные. В гранитоидах басугуньинского комплекса развита рудная минерализация золото-редкометалльной формации, которая представлена арсенопирит-кварцевыми жилами и штокверковыми зонами. Оруденение, парагенетически связанное с гранитоидами Басуньгинской группы, характеризуется высокими концентрациями золота в арсенопирите. Содержания золота в пробах, отобранных из окварцованных диоритов рудопроявления Красивый, достигает 44,4 г/т; а в пробах из жил рудопроявления Осна – до 100 г/т. Внедрение интрузивных тел сопровождалось контактово-термальным метаморфизмом с ороговикованием вмещающих алевролитов и глинистых пород.

Во время производственной практики в ООО «Золотодобывающая корпорация» автор принимал участие в поисковых работах на рудное золото в пределах Басугуньинской перспективной площади.

Во время полевого сезона были проведены следующие запланированные проектом виды работ: геолого-поисковые маршруты с отбором точечных и штучных проб, проб протолок и образцов для изучения физико-механических свойств, специализированные геологические исследования, профильные сколковые опробования по первичным ореолам рассеяния, литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния, электроразведка СГ-ЧД, а также магниторазведка. В качестве рабочего на геолого-поисковых работах автор принимал непосредственное участие во всех перечисленных выше видах работ. В качестве техника-геолога (во второй половине сезона) был ответственным за проведение и документацию сколкового опробования.

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

Особенностью методики поисковых работ на Басугунынской площади являлись специализированные геологические исследования на наиболее перспективных участках и, прежде всего, рудопроявлениях золота, выявленных предшественниками. Эти исследования представляют собой комплекс работ по более детальному изучению геохимических и геофизических аномалий, изучению тектонических структур, магматических и осадочных образований, вещественного состава пород, метасоматических изменений, отбору проб на различные виды лабораторных анализов. Специализированные исследования включали также установление морфологии гидротермальных образований, факторов структурного, тектонического и литологического контроля оруденения (структурное и литологическое картирование), выделение потенциально рудоносных зон и тел и другие детальные поисковые работы, требующие при малых физических объемах значительных затрат времени.

Практически специализированное исследование заключается в малом по километражу, но длительном по времени тщательному изучению локальных структур, зон прожилкования или отдельных интрузивных тел. При этом производится оконтуривание исследуемой зоны, документация и картировка границ сменяемости пород, отбор большого количества рудных проб, которые в последствии отправляются на рентгенофлуоресцентный анализ на золото. При этом опробуются все гидротермальные образования в пределах небольшого участка с целью выявления золоторудных образований.

Объем специализированных геологических исследований активируется в отрядомесяцах. Полевая камеральная обработка специализированных исследований включает в себя составление баз данных, карт гидротермально-метасоматической зональности, а также обработку фотоматериалов. Специализированные исследования проводились как в ходе поисковых маршрутов, так и в виде самостоятельных маршрутов. В поисковых маршрутах тщательное изучение проводилось в интервалах, наиболее перспективных на предмет золотого оруденения. К таким участкам относились зоны сульфидно-кварцевого прожилкования в магматических породах (рис. 1), комплексы гидротермальных кварцевых жил с сульфидной минерализацией, отдельные штоки и группы даек со следами рудной минерализации.



Рисунок 1 – Зоны интенсивного кварцевого прожилкования и брекчирования, выявленные при специализированных геологических исследованиях



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

---

Специализированные геологические исследования в комплексе с другими видами работ позволили выделить три зоны прожилкования в пределах участка Красивый-2 и разделить участок Осна на три различных по характеру прожилкования блока, разделенных разломами северо-западного простирания. В конечном счете, главная задача специализированных исследований еще в рамках полевых работ – оперативно определить золотоносный тип гидротермалитов, определить масштабы оруденения и скорректировать дальнейшие поисковые работы.

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В ТИАРСКОЙ ПАРТИИ АО «СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПГО»

Должанский А.А., Хворост М.А.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*120002601@mail.ru*

Наша производственная практика проходила в АО «Северо-Восточное ПГО» с 25.06.2020 по 30.09.2020 г. АО «Северо-Восточное ПГО» – многопрофильная геологоразведочная организация, выполняющая региональные геологические, прогнозно-поисковые, поисковые и поисково-оценочные, геохимические, геофизические, тематические, аналитические и другие исследования во всех районах Магаданской области.

На предприятии нас направили рабочими на геологических работах 2-го разряда в Тيارскую партию, которая выполняла поисковые работы на серебро на Тيارской перспективной площади (224 км<sup>2</sup>), расположенной в Хасынском административном районе Магаданской области. Согласно схеме орографии Северо-Востока, район приурочен к южной части Верхне-Колымского низкогорья. Для района характерно сочетание средне-, и низкогорного рельефа. Среднегорье развито на большей части территории работ, имеет средние абсолютные отметки 1100-1400 м, относительные превышения 300-600 м.

В геологическом строении Тيارской перспективной площади принимают участие стратифицированные отложения триаса верхоянского комплекса юго-восточного замыкания Аян-Юряхского антиклинория. Их локально перекрывают вулканогенные покровные образования перивулканической зоны Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса и прорывают поздне меловые интрузии, связанные с разными этапами его становления.

Интрузивные образования составляют около 25% проектной площади, слагают гранитоидный Малтано-Асанский массив, субвулканические тела и дайки кислого и основного составов ольского и мыгдыкитского вулканических комплексов, малые интрузии и дайки диорит-порфириров.

Рудоносные тела по морфологии и локализации разделяются на две группы. Основная масса с установленными высокими содержаниями серебра локализована в осадочных и вулканогенных отложениях обрамления и реже в гранодиоритах главной

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

---

фазы массива, другая группа пространственно связана с лейкократовыми гранитами 2-3 фаз внедрения. Рудоносными являются тела кварцевых, кварц-сульфидных жил и зоны интенсивного окварцевания и сульфидизации (метасоматического и прожилкового). Мощность жил от 0,2 до 1-2 м, протяженность от 100-200 м. Рудные минералы большинства сереброносных тел представлены галенитом, пиритом, пиролюзитом, халькопиритом, аргентитом, арсенопиритом, сфалеритом, присутствуют сульфосоли серебра, прустит, магнетит, касситерит.

В пределах перспективной площади по ряду признаков (максимальная насыщенность площади контрастными геохимическими аномалиями серебра во вторичных ореолах рассеяния, наличие геологических предпосылок указывающих на высокую вероятность обнаружения потенциально рудоносных тел промышленных параметров (прежде всего – крупных площадных аномалий серебра в контурах содержаний +10 г/т) предлагается проведение комплекса работ на рудное серебро с оценкой прогнозных ресурсов категорий  $P_1$  и  $P_2$ , включающего в себя: поисково-съёмочные маршруты масштаба 1:50000, поисковые маршруты масштаба 1:25000 и 1:10000 на участках детализации, литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50000 на площади 128 км<sup>2</sup>, литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10000 на площади 23 км<sup>2</sup>, проходку канав, бурение колонковых скважин, геофизические исследования, лабораторно-аналитические исследования и камеральные работы.

Работая в должности рабочего на геологических работах 2-го разряда, мы принимали участие в горно-разведочных работах, а именно в проходке канав (1500 м). Протяженность канав составляла от 100 до 400 м. Проходка (зарезка) до глубин 0,8-1,3 м осуществлялась механизированным способом (с помощью бульдозера) и с добивкой вручную (с помощью лома, лопат и тяпок). Предусматривалось два варианта бороздowego опробования канав. Первый и основной (60% или 900 м полотна) – пробы отбираются сплошной бороздой с поперечным сечением 10×5 см секциями средней длиной 1 м из полотна на стыке с документируемым бортом канавы. Второй (40% или 600 м полотна) – пунктирная борозда, равномерно отбираемая с 3-х метровых интервалов. Этот вариант опробования использовался только при пересечении горными выработками протяженных (более 5 м) участков, сложенных породами не несущими каких-либо признаков гидротермально-метасоматических изменений (сульфидизация, окварцевание, аргиллизация и серицитизация по массе, прожилки и жилы кварцевого и сульфидно-кварцевого состава и др.). Начальный вес бороздowych (в т.ч. пунктирных) проб не менее 7-8 кг. Общее их количество 1100 шт.

Для пересечения и опробования как вскрытых канавами на поверхности, так и предполагаемых на глубине потенциальных рудных зон (тел) также были проведены буровые работы. Успешно пройдено 16 скважин колонкового бурения со средней глубиной ~ 200 м; всего 3200 пог. м. Угол наклона скважин к горизонту составлял 60-70°. Скважины располагались вкрест простирания рудоносных зон (тел) по буровым профилям. Опробовался весь поднятый керн скважин, за исключением интервалов, пробуренных по склоновым и техногенным образованиям. Керновые пробы отбирались

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

---

без учета длины рейса при выходе керна по интервалам не менее 100 %. В противном случае опробование проводилось с обязательным учетом длины рейса. Объединение в одну пробу материала из рейсов с неодинаковым выходом керна не допускалось. Интервалы опробования определялись на основании документации с учетом зафиксированных геологических границ. Длина интервалов опробования составляла 0,6-1,2 м (средняя для расчетов 0,9 м). Линейный выход передробленного керна контролировался весовым способом. В пробу отбиралась половина керна после его распиловки вдоль длинной оси. Кусочки керна менее 5 см и зоны дробления опробовались полностью.

В завершении хочется выразить благодарность кафедре месторождений полезных ископаемых ЮФУ за возможность прохождения практики в компании АО «Северо-Восточное ПГО», с которой в будущем мы, может быть, свяжем свою профессиональную деятельность.

### **ИЗ ОПЫТА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ГРЕМИХИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ КОМПАНИИ ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»**

Дьяконов К.А., Занчаров А.А.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*dyakonovkirill00@yandex.ru*

Производственная практика является неотъемлемой частью учебного процесса, ведь она позволяет приобрести профессиональные умения, навыки на производстве в различных процессах нефтедобычи, развить умение оценивать риски в области технологического процесса, что необходимо для высококвалифицированных специалистов. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проходила на территории Удмуртской Республики в западной части Воткинского района на Гремихинском месторождении компании ОАО «Удмуртнефть».

При прохождении производственной практики были поставлены следующие цели:

- 1) проанализировать остаточные запасы углеводородов на эксплуатируемых промышленных горизонтах;
- 2) оценить разведанные, подтвержденные и потенциальные запасы девонских залежей на месторождениях ОАО «Удмуртнефть»;
- 3) оценить возможные риски при бурении глубоких скважин.

Для современного этапа развития нефтедобычи в Российской Федерации, соответственно, и в Удмуртской Республике, характерна тенденция к росту трудноизвлекаемых запасов. Крупные месторождения в основном выработаны, а вводимые в разработку площади представлены в основном маломощными,

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

низкопроницаемыми коллекторами. В следствие этого перед ОАО «Удмуртнефть» была поставлена задача по разработке и строительству горизонтальных скважин и зарезке боковых горизонтальных стволов на девонский объект разработки, с прироста ресурсной базы.

В ходе выполнения этой задачи неизбежно стали возникать проблемы. Одной из наиболее распространенных проблем стала неустойчивость глинистых отложений пород кыновского (тиманского) горизонта. Глинистые породы характеризуются как крайне неустойчивые, тонкослоистые, плитчатые и хрупкие алевролиты.

Глины (алевролиты) склонны к поверхностной гидратации и набуханию, диспергированию в растворах на водной основе, осмотическому увлажнению и осушению, значительному снижению прочности при увлажнении, подверженности к эрозионному воздействию потока раствора. Все это ведет к обрушению породы в стволе и к засорению призабойной зоны пласта, прихвату и, как следствие, не прохождению бурильных труб.

В настоящее время на территории Удмуртии в процессе бурения скважин применяются глинистые буровые растворы, то есть коллоидно-суспензионные системы, состоящие из глины, воды и частиц выбуренной породы. В неосложненных условиях бурения плотность глинистого раствора поддерживают в пределах 1,03-1,06 кг/м<sup>3</sup>.

Однако при разбуривании горизонтов, предрасположенных к обвалу пород, следует увеличивать плотность, либо в особо сложных случаях, как например Кыновский горизонт, использовать буровые растворы на иной основе, например, нефтяной. Физико-механическое регулирование устойчивости глинистых отложений представлено в виде увеличения плотности бурового раствора до 1,20 г/см<sup>3</sup> с целью создания дополнительного гидростатического давления, создаваемого столбом жидкости для противодействия поровому и осевому давлению [1].

Предложенный буровой раствор изготавливают по следующей технологии: нефть, находящуюся в емкости, оборудованной перемешивающим устройством и паробогревом, предварительно нагревают до 75-80°C, смешивают с измельченным битумом и парафином. После чего вводят кубовые остатки синтетических карбоновых жирных кислот и вновь перемешивают с последующим добавлением водного раствора гидроксида натрия. Получившийся раствор обладает необходимой плотностью (табл. 1) для бурения в данных геологических условиях.

Таблица 1 – Единицы измерения коэффициента проницаемости

| Характеристика  | На глинистой основе | На нефтяной основе |
|---|---------------------|--------------------|
| Плотность, г/см <sup>3</sup>                                | 1,03-1,06           | 1,3                |
| Условная (кажущаяся) вязкость, с                            | 60-150              | 28-64              |
| Статическое напряжение сдвига, дПа                          |                     |                    |
| через 1 мин   | 40-90               | 26-34              |
| через 10 мин  | 60-150              | 30-31              |
| Показатель фильтрации (водоотдача), см <sup>3</sup> /30 мин | 6-10                | 3-4                |

В конечном итоге, в связи с тем, что кыновский (тиманский) горизонт представлен глинами и алевролитами, во избежание обвала породы необходимо

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

---

тщательно подходить к выбору бурового раствора и его реологическим свойствам. Представленный буровой раствор на нефтяной основе позволяет предупредить возможные аварии, что свидетельствует о его эффективности и возможности применения в бурении.

### Литература

1. Трефилова Т.В. Особенности применения ингибирующего раствора. При бурении скважин с целью предотвращения проявлений неустойчивости пород кыновского горизонта. – Neftegaz.ru.

### ПРАКТИКА В ООО «ДАЛЬЗОЛОТО»

Ермошин А.Ю., Вержбицкая А.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Шарова Т.В.*  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*tema.ermoshin@gmail.com*

Первая летняя производственная практика была пройдена авторами на Джолакагской площади в Верхоянском улусе (районе) Республики Саха (Якутия) с 18.05.2020 по 15.09.2020 г. Полевые работы проводились в рамках проекта «Геологическое изучение, включающее поиски и оценку полезных ископаемых на Джолакагской площади (Вьюнское рудное поле) (Республика Саха)».

Геологические исследования на рассматриваемой площади проводятся, начиная с 1934 г. В целом следует отметить, что изученность Джолакагской площади достаточно высокая в региональном плане, но недостаточна на локальном уровне. На площади был за лицензирован лишь один золоторудный объект – месторождение Вьюн. В изучении других имеются существенные проблемы такие как слабая опоскованность с поверхности, отсутствие сведений о глубинном строении рудовмещающих структур, отсутствие детальных структурно-прогнозных планов и карт.

Вьюнское рудное поле расположено в пределах Бургандинского рудного узла, охватывающего правобережье р.р. Бурганджа-Эльгенджа и часть междуречья Эльгенджа-Букесчен. В геологическом строении рудного поля принимают участие терригенные морские верхнетриасовые и юрские отложения и рыхлые континентальные четвертичные образования. Магматические образования района представляют интрузивы, штокоподобные тела и дайки трех возрастных групп: позднеюрской (диориты), позднеюрской-раннемеловой (гранодиориты, дайки гранодиорит-порфиров и диорит-порфиров) и раннемеловой (граниты, дайки гранит-порфиров, аплитовидных и пегматоидных гранитов). Главными дизъюнктивами района являются Адыча-Тарынский разлом северо-западного простирания и Чаркы-Индибирской надвиг. На территории выделяются три типа метаморфизма: региональный, динамотермальный вдоль крупных разломов и контактовый в обрамлении интрузивных тел. Из метасоматических процессов отчетливо проявлены грейзенизация, березитизация и сульфидизация вдоль зоны надвига.

Основное полезное ископаемое площади – рудное золото.

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

---

Целевым назначением работ является выявление золоторудных объектов в пределах Джولاкагской площади и оценка промышленного значения имеющихся и выявленных рудопроявлений. Для выполнения геологического задания на площади предусматривается проведение следующих видов работ: поисковые маршруты, геохимические, геофизические, топографо-геодезические, буровые работы, проходка горных выработок, лабораторные исследования и камеральная обработка материалов.

Авторы работали на месторождении «Вьюн»: Ермошин А.Ю. — в должности горнорабочего, а Вержбицкая А.А. — в должности техника-геолога.

Месторождение Вьюн расположено в бассейне одноименного ручья, правого притока р. Бурганджа, в 1500 м от его устья. Площадь объекта сложена песчаниками и алевролитами среднетриасового возраста. Месторождение расположено в периферической части надынtrizивной зоны Бурганджинского гранитоидного массива с предполагаемой глубиной залегания гранитоидов до 2,0 км. Рудная зона месторождения связана с дайкой гранодиорит-порфиров и прослежена на 800 м при мощности 2-5 м. Оруденение связано с кварцевыми жилами в контактах дайки гранодиорит-порфиров, отчасти, с участками сульфидной минерализации в дайковых и вмещающих осадочных породах.

Рудная минерализация в жильном кварце и измененных вмещающих породах представлена неравномерной вкрапленностью и маломощными (0,1-0,2 см) прожилками и просечками арсенопирита, пирита, галенита, халькопирита, реже сфалерита и самородного золота. Среднее содержание золота по разведочным сечениям изменяется от 0,25 до 53,45 г/т. Руды месторождения относятся к золото-кварцевой малосульфидной формации.

Авторы принимали непосредственное участие горнопроходческих работах, которые проектируются для вскрытия и оценки в коренном залегании золотоносных минерализованных зон. Отбор проб из геологоразведочных канав и траншей (рис. 1) проводился сплошным борздовым способом. Сечение борозды принято стандартное 10×5 см. Пробы отбирались по коренным породам вдоль борта канавы с полотна. Отбор проб мы производили вручную с применением перфоратора, молотка и зубила. Материал пробы на месте ее отбора собирался в брезентовый мешок и взвешивался на пружинных весах. Так же проводилось систематическое опробование руды в дробильно-сортировочном комплексе и на «хвостах» золотоизвлекательной фабрики. В процессе прохождения летней производственной практики не малую роль составляли и пешие маршруты, в пределах всей площади проектируемых работ, в ходе которых мы производили штупное опробование на всех обнажениях с видимой минерализацией, метасоматозом, кварцевым прожилкованием. При отсутствии коренных обнажений, штупные пробы отбирались из развалов, потенциально относящихся к рудным. В ходе полевых маршрутов были обнаружены ранее заброшенные канавы, которые в будущем будут расконсервированы. Во время практики был получен огромный запас опыта в работе с компьютерными программами (AutoCad, Microsoft Excel, CorelDRAW), так же навыки съемки GPS-навигатором.

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

---



Рисунок 1 – Отбор геологических проб из траншеи

В завершении хочется выразить благодарность кафедре месторождений полезных ископаемых ЮФУ за возможность прохождения практики в компании ООО «Дальзолото», с которой в будущем мы, вероятно, свяжем свою профессиональную деятельность.

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ РЕЗИСТИВИМЕТРИИ**

Зылева Е.А., Ромашко А.Д., Занчаров А.А.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск  
*zyleva0874@yandex.ru*

Производственная практика является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки квалифицированных кадров. Она позволяет закрепить и углубить теоретические знания по блоку профессиональных дисциплин, полученных студентом во время аудиторных занятий. Практика проходила на территории Удмуртской Республики в компании ОАО «Удмуртнефть» на Ельниковском месторождении (ЦДНГ №8 УДНГ). В процессе прохождения производственной практики особое внимание было уделено стандартному комплексу геофизических исследований скважин.

Геофизические исследования скважин (ГИС) есть ни что иное, как совокупность физических методов, направленных на изучение горных пород в скважине и околоскважинном пространстве. Данный комплекс исследований позволяет наблюдать за техническим состоянием скважин в процессе бурения [2].

Что касается бурения, то ГИС преимущественно используют для получения информации о геологическом разрезе, более детальном изучении характеристик продуктивного пласта; для контроля за состоянием профиля скважины и качественным ее цементированием; а также для ориентирования клина-отклонителя [1].

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

Для каждой конкретной территории выбирается определенная стандартная совокупность ГИС. В Удмуртии компанией ОАО «Удмуртнефть» был также разработан обязательный комплекс исследований в открытом стволе для решения геологических и технических задач в процессе бурения эксплуатационных скважин (табл. 1).

Таблица 1 – Стандартный комплекс геофизических исследований скважин в компании ОАО «Удмуртнефть»

|   |  |
|---|--|
| Общие исследования (по всему разрезу скважин)       | Геолого-технологические исследования, ПС, КС, БК, ГК, НК, АК, ГТК-П, профилометрия, термометрия, замер естественной температуры пород, инклинометрия |
| Детальные исследования (в перспективных интервалах) | ПС, БКЗ, БК, ИК (ЭМК), МК, БМК, профилометрия, ГК-С, НК, АК, ГТК-П   |

Данное сочетание методов позволяет прорабатывать большой спектр данных, которые необходимо анализировать в процессе бурения. В частности, стандартный комплекс ГИС позволяет оценивать литологию, коэффициент пористости, коэффициент глинистости, коэффициент насыщенности, подвижность нефти в пластах; выделять интервалы коллекторов и покрышек, зоны трещиноватости; производить привязку глубины при проведении прострелочно-взрывных работ и т.д. [1].

Однако стандартный комплекс ГИС в ОАО «Удмуртнефть» не включает в свой состав такую важную технологию исследования скважин, как резистивиметрия.

Резистивиметрия применяется для анализа различных свойств продуктивных горизонтов, а именно, для определения состава флюидов в стволе скважины; выявления в гидрофильной среде интервалов притока воды, включая притоки слабой интенсивности; установления мест негерметичности колонны; разделения гидрофильного и гидрофобного типов водонефтяных эмульсий. При интерпретации данных анализируется форма кривой резистивиметрии и величина удельной электропроводности жидкости в скважине (рис. 1).

Таким образом, применение резистивиметрии позволяет сократить время строительства скважины за счет уменьшения числа спуско-подъемных операций; получить более подробную геологическую информацию (о насыщенности пласта-коллектора); снизить риски перебура скважин. В соответствии с этим, вместо стандартного комплекса ГИС в компании ОАО «Удмуртнефть» эффективнее применять резистивиметрию в сочетании с телеметрией, где в телеметрию входят термометрия, инклинометрия, а также ГК и замер скорости бурения. Использование резистивиметрии как обязательного метода ГИС приведет к значительному уменьшению экономических затрат.



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

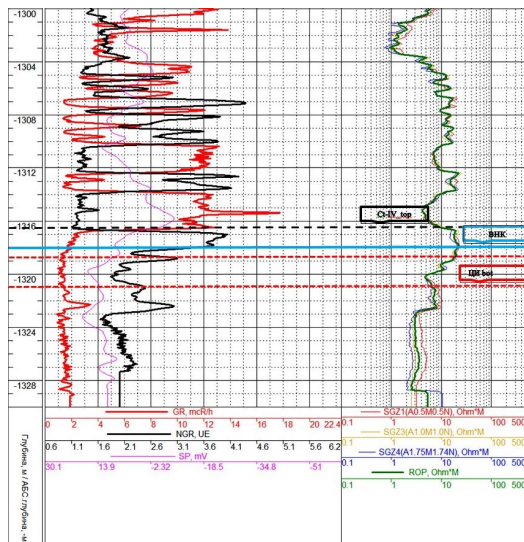


Рисунок 1 – Каротаж в открытом стволе в процессе бурения с резистивиметром

### Литература

1. Климов В.В., Шостак А.В. Геофизические исследования скважин: учебное пособие. – Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2014. – 220 с.
2. Косков В.Н., Косков Б.В. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 317 с.

## ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА В ФБУ «ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ФОНД ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ЮЖНОМУ ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ»

Ильина Н.С.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*tas9.94@mail.ru*

Моя производственная практика проходила в ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по Южному федеральному округу» и заключалась в получении знаний и навыков, необходимых для работы на производстве, а также в сборе материалов для дальнейшего написания курсовых работ.

Данная организация располагается в г. Ростове-на-Дону. Основные виды деятельности Геолфонда включают:

- 1) сбор, формирование, хранение и ведение геологических информационных ресурсов, в том числе первичных материалов и керн скважин;

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

---

- 2) подготовку и издание баланса запасов полезных ископаемых, создание цифровых карт размещения месторождений и лицензионных участков;
- 3) ведение и пополнение кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых Южного Федерального округа;
- 4) формирование и наполнение ФГИС «Единый фонд геологической информации о недрах»;
- 5) формирование и ведение массивов учетных документов по недропользованию, формирование и анализ сводных отчетных показателей о ходе лицензирования по Южному Федеральному округу.

Моей основной обязанностью в этой геологической организации была работа в программе ArcGIS. Она состояла в полевой выверке геобъектов, обработке геометрии и атрибутивной картографической информации, работе с геоинформационной системой, работе с пространственными данными, работе с внутренними базами данных.

Основная роль геоинформационных систем (ГИС) в геологических исследованиях состоит в интеграции, анализе и комплексной интерпретации разнотипных данных, разработке прогнозов, моделировании и планировании дальнейших действий, представлении результатов в терминах целевого геологического свойства и в картографической форме.

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

### **Производственная практика в АО «Северо-Восточное ПГО»**

Литке Р.Н.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*litke-roma2@yandex.ru*

Моя первая производственная практика проходила в АО «Северо-Восточное ПГО», где я занимался поисковыми работами на медно-порфировое оруденение на Мечивеевской перспективной площади (Магаданская область). В компанию попал на должность рабочего 2-го разряда на геологических работах, затем был переведен в техники-геологи. В должностные обязанности входило: участие в выполнении работы

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

---

по геологическому изучению недр, участие в выполнении опытно-методических и тематических работ, в организации, проведении и ликвидации полевых геологических работ, получение и сдача на хранение необходимого оборудования, приборов, инструментов и полевого снаряжения, камеральная обработка полевых материалов, осуществление отбора образцов горных пород, керна и всех видов проб, а также их оформление, упаковка и отправка для последующего изучения и анализа, а также ведение первичной геологической документации и осуществление ее обработки, учета и хранения.

«Медь дороже серебра, серебро — чертово ребро, а медь Богу служит, царю честь воздает...» — говорит старорусская поговорка.

Медь имеет огромное значение в народном хозяйстве, ее основное применение — электротехника, но металл широко используется для производства сплавов, чеканки монет, часто — в произведениях искусства. Медь также используется в медицине, архитектуре и строительстве.

В 2020 г. на фоне снижения экономической активности, вызванной ограничительными мерами, спрос на медь сократился, однако уже в 2021 г. восстановится и начнет расти за счет повышения экономической активности развивающихся стран.

Структура российской сырьевой базы меди существенно отличается от мировой. Ее основу составляют сульфидные медно-никелевые (40%) и колчеданные (19%) месторождения, в то время как в других странах основная часть запасов меди сосредоточена в месторождениях медно-порфирового типа.

Основное количество запасов меди Российской Федерации сконцентрировано в Красноярском и Забайкальском краях. Наибольшими перспективами для их наращивания обладает Дальневосточный Федеральный округ, где выявлено почти 60% российских ресурсов меди высокой категории достоверности.

Воспроизводство минерально-сырьевой базы меди в России во многом также связано с выявлением новых объектов медно-порфирового типа на Дальнем Востоке. Одним из таких объектов и должна стать Мечивеевская перспективная площадь, расположенная на территории Северо-Эвенского городского округа Магаданской области (рис. 1).

Район работ охватывает небольшую часть горной области Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Основными методами ведения поисковых работ на участке являлись проведение: 1) комплекса горно-поисковых работ (проходка поверхностных горных выработок — канав через 200–400 метров (2-3 этапы); 2) геолого-поисковых маршрутов (1-2 этапы); 3) литогеохимических поисков масштаба 1:50000 (по сети 500 x 50 м) (1 этап); 4) наземных геофизических работ (1-2 этапы); 5) опытно-методических работ для определения положения в разрезе рыхлых отложений информативного деловиального горизонта с проходкой шурфов и копушей и послойным шлиховым и литохимическим опробованием (1 этап); 6) шлиховое опробование рыхлых отложений по сети 500 x 50-200 x 20 м в пределах предварительно выделенных перспективных участков, с целью определения

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

содержаний рудообразующих и примесных элементов в тяжелой фракции, концентрирующих продукты разрушения зон гипергенеза вскрытых эрозией месторождений (1-2 этапы); 7) топографо-геодезических работ (1-3 этапы).

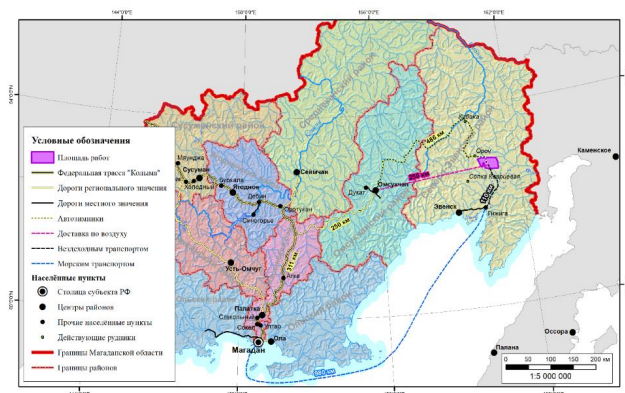


Рисунок 1 – Обзорная карта расположения Мечвиевской площади

По итогам практики я приобрел ценный практический опыт по проведению первичных геологоразведочных работ и подкрепил теоретические знания в целом спектре методик их проведения, принимал непосредственное участие в жизни полевого лагеря и камеральной обработке полученных данных.

### ПРАКТИКА В АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ»: СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ МОВ ОГТ 3D НА САЛМАНОВСКОМ 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 04.06.2020 по 26.09.2020 г. в сейсморазведочной партии №1 в должности техника.

Целью производственной практики являлось изучение технологии и методики проведения сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 3D на акватории и в транзитной зоне с выходом активной расстановки на сушу.

Достижение поставленной цели предполагало решение следующих задач:

- ознакомление с технологией и методикой проведения сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 3D на море и в транзитной зоне с выходом активной расстановки на сушу;

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

---

- изучение основных методик и приемов проведения обработки и интерпретации результатов геофизических исследований;
- сбор, обработка, анализ и систематизация геофизической информации.

Техника, применяемая при проведении геофизических работ. Для решения геологических задач выполняемых работ 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 и зарядки полевых модулей, а также для проживания двух бригад рабочих и гидрографов.

Судно-источник использовалось для размещения на борту пневматического комплекса, а также для проживания бригады пневматиков.

Малое судно-источник (катамаран) использовалось для размещения на борту пневматического комплекса и отработки мелководных участков.

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, применяемые при проведении морских геофизических работ. В качестве регистрирующего оборудования на Салмановском 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 регистрационной станции (SPM) и комплекта независимых и взаимозаменяемых полевых модулей RAM\TAP. К каждому модулю подключен один сейсмический кабель длиной в 220 м, на котором расположено 4 однокомпонентных сейсмических канала, также использовалась сухопутная коса длиной в 220 м. В связи со сложностью рельефа лицензионного участка, для соединения морских секций и сухопутных было принято решение в применении промежуточных секций, именованных «джамповыми». Данная секция, длиной в 440 м, обеспечивала преодоление проблемы высоких отвесных берегов. Также «джамповая» секция имеет разъемы для подключения сейсмоприемников, как и сухопутная, что позволило успешно подключить к ней геофоны, предотвращая проблему «неактивных» каналов.

Для обеспечения групповых пневматических источников сжатым воздухом рабочего давления на каждом судне-источнике устанавливается один компрессор высокого давления «Hurricane SB7-44/2000». Информация с сейсмических каналов передается по кабелю на SPM. Здесь информация записывается на магнитный носитель

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

---

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.

### **СПЕЦИФИКА СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ БАХЧЕВОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА**

Макаров А.В.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Калашник Ж.В.*

Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань

*kalashnik\_10@mail.ru*

Производственная практика заключалась в изучение проведения сейсморазведочных работ на территории Наримановского лицензионного участка. Сбор материалов и изучение интерпретации геофизических работ проходили в Астраханском территориальном фонде геологической информации.

Сейсморазведочные исследования 2D МОГТ-24 с целью поисков и детализации возможных ловушек УВ осуществлялись в разведочных скважинах, отмеченных ранее прямыми признаками нефтеносности. Геофизические работы были проведены ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьморнефть».

Метод общей глубинной точки (МОГТ) является модификацией метода отраженных волн (МОВ). МОГТ основан на многократной регистрации и последующем накоплении сейсмических сигналов. В отличие от МОВ, здесь происходит суммирование отражений от обших участков.

Обработка материалов МОГТ велась с применением оптимизированного графа в рамках комплекса программ СЦС-3-РС с сохранением истинных амплитуд, построения глубинных динамических разрезов. Теория графов – это один из разделов дискретной математики, часто используемый при принятии решений. Граф – это совокупность точек, называемых вершинами графа, некоторые из которых соединены дугами.

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

В результате сейсморазведки МОГТ были выявлены карбонатные отложения в пределах участка работ; выполнены структурные построения по опорным отражающим горизонтам ( $K_2$  – размытая поверхность верхнемеловых отложений,  $K_1$  – поверхность отложений нижнего мела,  $J$  – поверхность отложений юры,  $J_{2b-2}$  – поверхность песчано-алевролитовой пачки в подошве юры,  $P_{1+2}$  – поверхность предъюрского размыва).

С целью выявления неоднородностей в волновом поле в районе Бахчевого участка был проведен расчет динамических характеристик. Рассчитывались следующие параметры, по которым были построены схемы:

1. Схема распределения значений мгновенных амплитуд по площади методом гистограмм в отложениях неокома ( $K_{1nc}$ );
2. Схема распределения значений мгновенных амплитуд по площади методом гистограмм в толще  $J_{2b-2}$ - $P_{1+2}$ ;
3. Схема распределения значений мгновенных частот по площади методом гистограмм в отложениях неокома ( $K_{1nc}$ ).

В отложениях нижнего мела дополнительно были откоррелированы два устойчивых горизонта ( $G1$  и  $G2$ ), между которыми производился расчет (Кучеренко и др., 2003).

Последовательность процедур была следующей:

1. Преобразование временных разрезов в разрезы мгновенных амплитуд и мгновенных частот.
2. Построение гистограмм распределения динамических параметров в интервале относительно среднего значения (в %). При этом среднее значение параметра по каждому профилю принималось равным 100%.
3. Гистограммы подвергались сглаживанию с базой 1000 м.
4. Увязка параметров производилась путем расчета постоянных коэффициентов невязок для каждого профиля, в результате чего абсолютная погрешность составила 10%. Таким образом, это позволяет отнести области распределения параметров в диапазоне 90-110% к фоновым. По результатам расчета строились карты распределения параметров. Области распределения параметров, лежащие вне диапазона 90-110%, считаются превышающими фоновые и могут быть отнесены к аномальным зонам.

Таким образом, анализ волновой картины позволяет сделать следующие выводы.

Зарегистрированная на них волновая картина отображает два стратиграфических комплекса – палеозойский и мезо-кайнозойский. Границей их раздела служит отражающий горизонт  $P_{1+2}$ , приуроченный к поверхности пред юрским размывом. Время регистрации 1,2-1,3 с. Волна представлена двухфазным импульсом разной динамической выразительности.

Породы юрского комплекса представлены песчаными и глинистыми отложениям мелководной части морского шельфа. Литологическая изменчивость их по площади отображается в волновом поле. Волна  $J_{2b}$ , регистрируемая в основании пород юрского комплекса, приурочена к кровле базальной пачки, сложенной отложениями дельтового комплекса. Уверенно прослеживается по всей площади в виде однофазного импульса

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

---

различной интенсивности. Время регистрации 1,25-1,3 с. Изменение формы записи связано с замещением по латерали песчаников алевролитами и глинами.

На юге площади наблюдается выклинивание базальной пачки на выявленные «останцы» сакмаро-артинских отложений. Участки выклинивания этого горизонта на фоне общего подъема представляют интерес, как возможные литологические ловушки УВ. Аналогичная картина прослеживается и к западу от Бешкульского месторождения, где фиксируется сокращение мощности базальной пачки, что хорошо видно на сейсмических разрезах. Однако, по результатам бурения в этом районе (скв.45, 53 Бешкульские) получено отсутствие нефтяной залежи. Это связано с зоной глинизации продуктивной пачки. Подобная картина возможна на изучаемом участке (Кучеренко и др., 2003).

Таким образом, в процессе прохождения первой производственной практики я изучил геофизические методы исследования, познакомился с методикой, техникой и технологией проведения и интерпретацией сейсморазведочных работ. Первая производственная практика позволила мне глубже понять геофизические методы исследования скважин и методы обработки и интерпретации динамических параметров, а также буровые и топографо-геодезические работы.

### **ПЕРВАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ УЧАСТКАХ ПРОВИДЕНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО УЗЛА (ЧУКОТСКИЙ АО)**

Макаров М.М.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*mmm-99@mail.ru*

Моя первая производственная практика, в летний полевой период 2020 г., проходила в пределах Провиденского золоторудного узла (Чукотский АО) в АО «Северо-Восточное ПГО».

Мы работали в рамках проекта «Поисковые работы на перспективных участках Провиденского золоторудного узла (Чукотский АО)». Целью постановки поисковых работ является выявление рудных зон с золото-сульфидно-кварцевым и золото-серебряным оруденением, локализация и оценка прогнозных ресурсов рудного золота, а также разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

Предлагаемая для постановки поисковых работ на рудное золото площадь административно находится на территории Провиденского района Чукотского автономного округа. Район работ расположен в юго-восточной части Чукотского нагорья. Рельеф района представляет собой сильно расчлененное низкорельефное. Абсолютные отметки достигают 600-800 м, относительные превышения водоразделов



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

---

над долинами составляют 500-700 м. Особенность рельефа района – наличие позднечетвертичных-современных ледниковых форм рельефа – цирков, каров, донных и боковых морен, экзарационных склонов, что существенно влияет на условия проведения работ. Около 25% территории относятся к непроходимым из-за скальных гребней и крутых скальных стенок цирков и каров.

С 1951 по 2016 гг. в разное время различными организациями на территории Провиденского золоторудного узла выполнялись региональные геолого-съёмочные, геофизические, геохимические работы масштабов 1:200000-1:50000.

Территория работ располагается в южной оконечности Сенявинского поднятия Восточно-Чукотского срединного массива, где фрагментарно обнажается его фундамент из метаморфических пород архея и чехол из дислоцированных и зонально метаморфизованных отложений рифея-палеозоя. На структуры Восточно-Чукотского массива наложены раннемеловые образования Чаун-Чукотской складчатой зоны и позднемеловые – Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП).

На территории проектируемых работ развиты в различной степени дислоцированные и метаморфизованные морские осадочные отложения архея, рифея и палеозоя, вулканогенные образования мезозоя, а также рыхлые четвертичные отложения. На рассматриваемой территории широко распространены магматические образования они занимают около 60 % ее площади. Здесь выделяются plutонические комплексы, вулканические комплексы, вулканоплутонические ассоциации различного состава раннемелового и позднемелового возраста.

Территория Провиденского рудного узла характеризуется широким развитием разрывных нарушений, в связи с чем структура района имеет сложный глыбовый характер. Положение рудного узла контролируется пересечением Чаплинско-Провиденского и Калеленского глубинных разломов. Область сопряжения этих разломов определяет положение крупного полихронного массива гранитоидов, а также дайковых полей.

На территории находятся рудопроявления меди, свинца, цинка, молибдена, олова, золота, урана. Кроме того, известны пункты минерализации других металлов – железа, марганца, хрома, титана, вольфрама, мышьяка, висмута, серебра. Из неметаллических полезных ископаемых присутствуют: флюорит, поделочные камни, строительные материалы, термальные источники минеральных вод и лечебные грязи.

На ряде участков Провиденского рудного узла на поверхность выходят продуктивные интрузии провиденского диорит-монзонит-лейкогранитового комплекса. Золотое оруденение может быть приурочено к зонам контакта интрузивных пород различных фаз внедрения и связано с зонами штокверкового прожилкования, жильно-прожилковыми зонами кварцевого состава с рассеянной вкрапленностью сульфидов. В гранитоидах широко представлены изменения – березитизация, пропилитизация и т.д.

Полевые работы, предусмотренные проектом, выполняются в течение трех лет, и включают: поисковые маршруты; литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния; магниторазведочные и электроразведочные работы; топографо-геодезические работы; горно-подготовительные работы; проходка горных выработок

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

---

(канав); колонковое бурение поисковых скважин; штупное, сколковое, бороздовое, керновое опробование; специализированные геологические исследования по изучению вещественного состава руд и околорудных метасоматитов.

В пределах исследованной территории в период производственной практики я принимал участие в следующих видах работ: геологические маршруты, литогеохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния; геофизические маршруты.

Поисковые маршруты масштаба 1:25000 проводились на всей Провиденской площади, а поисковые маршруты масштаба 1:10000 мы проводили в пределах, выявленных предшественниками перспективных участков. Учитывая широкое распространение измененных пород, отбор проб производили из березитов, кварц серицитовых метасоматитов, пропицитов, вторичных кварцитов, в которых локализованы рудоносные кварцевые, карбонат-кварцевые, флюорит-кварцевые жилы и жильно-прожилковые зоны. Отбирались образцы для изготовления шлифов и аншлифов и образцы на измерение физических свойств горных пород.

Мне также довелось участвовать в литогеохимическом опробовании по вторичным ореолам рассеяния. Литохимические пробы мы отбирали по предварительно разбитым профилям без проходки копушей (с глубины до 20 см), иногда с проходкой копушей до 0,5 м, шагом 20 м. Масса отбираемого в пробу рыхлого материала после просушки и просеивания его через сито с ячейей 1 мм должна была быть не менее 100 г. Опробование проводили без документации коренных выходов пород.

В период первой производственной практики я познакомился магниторазведочными работами, основной целью которых было картирование геологических объектов с разными магнитными свойствами, разрывных нарушений и зон гидротермально-измененных пород. Наблюдения осуществляются по сети 100×20 м протонным магнитометром GSM-19TV, МИНИМАГ. Все маршруты начинались и заканчивались на КП с проведением серии измерений. Контрольный пункт выставлялся в спокойном магнитном поле на расстоянии не менее 100 метров от лагеря и маршрутов движения транспорта. После окончания работы вариации скачивались на ПК. Увязка КП производилась путем перекрытия точек наблюдений от разных контрольных пунктов. Уровень наблюдений приводится к нормальному геомагнитному полю.

Результаты работ предшественников, а также подведенные итоги данного полевого сезона, в ходе прохождения первой производственной практики, дают возможность сказать, что проектируемый район является потенциально перспективным. На следующий год я был приглашен начальником партии А.И. Ендовицким для прохождения второй производственной практики.

## ОСОБЕННОСТИ ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА РУДОВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД И УРАНОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ КАРАМУРУН

Малик А.С.

*Научный руководитель доктор Ph.D, ассоциированный профессор Бекботаева А.А.*

Satbayev University, г. Алматы

*malik.adilet@bk.ru*

Месторождение Карамурун, селен-урановое, расположено в северо-восточном борту Сырдарьинской депрессии, вблизи Карамурунского выступа хр. Большого Каратау. Главная структура рудного поля – Карамурунский прогиб, осложненный системой разрывно-флексурных нарушений. Урановое оруденение в плане образует систему сильно извилистых прерывистых рудных лент протяженностью от 500 м до 5,5-6 км, в разрезах преобладают линзообразные и неправильные рудные тела мощностью от 0,1 до 25 м. Содержание U изменяется от 0,01 до 1,2% [2].

В границах Карамурунского рудного поля, по обрамлению гор Большого Каратау в полосе шириной до 20-30 км, отложения основных рудовмещающих горизонтов — кампана и верхнего турана-коньяка — сложены первично красноцветными и сопряженными с ними экзодиагенетически окисленными породами. На удалении от поднятия наблюдается фациальное замещение красноцветных отложений на диагенетически восстановленные – сероцветные.

Морфология зон пластового окисления полностью определяется фильтрационными свойствами разреза. В однородном песчаном разрезе выклинивание зон пластового окисления имеет копьевидную форму. Появление в разрезе прослоев непроницаемых или слабопроницаемых пород (алевролитов, глинистых песчаников) вызывает расщепление единой зоны пластового окисления на ряд более мелких языков, особенно четко выраженных в области выклинивания.

При развитии зон пластового окисления в геохимически однородном сероцветном разрезе ширина полосы между границей зоны окисления горизонта на всю мощность и границей выклинивания зоны пластового окисления обычно не превышает 1-2 редко 5 км. Рудоносной при этом, как правило, является только область выклинивания, имеющая ширину несколько сот метров. Так в нижней части кампанского яруса, на площади между полями развития красноцветного разреза и неокисленными отложениями, на рудном поле почти повсеместно проявлены прослои алевролитов и глинистых песчаников, имеющих признаки первичной красноцветности. В песчаной части разреза содержится значительное количество красно-окрашенных обломков глинистых пород, что свидетельствуют о накоплении нижней части кампанского горизонта в окислительной обстановке. Кровля коньякских отложений сложена первично красно-цветными породами, в том числе и песчаными. Поэтому зона пластового окисления в коньякском горизонте наиболее широко развита в прилегающей к красноцветной диагенетически восстановленной части разреза. К подошве горизонта площадь охватываемая зоной пластового окисления убывает.

Особенностью зон пластового окисления, развивающихся вдоль контактов с красноцветными или экзодиагенетически окисленными породами является большая

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

---

ширина полосы между зоной полного окисления и границей ее выклинивания. По отложениям нижнего кампана такая полоса достигает 5-10 и более километров. Контакты таких зон в разрезе на большой площади в благоприятной обстановке могут быть рудоносными. Примером этому могут служить урановые и селеновые руды в нижнем подгоризонте кампана на месторождении Карамурун, контролируемые зоной пластового окисления, имеющей по отношению к площади месторождения транзитный характер.

Минералогический состав окисленных (лимонитизированных) пород и эпигенетически неизмененных – одинаков. Исключение составляют минералы закисного железа, которые в зоне пластового окисления замещены гетит-гидрогетитовой массой желтого и буровато-желтого цвета, окрашивающей пески в белесо-желтый, желто-белесый и светло-желтый цвета с бурыми точками и пятнами. Вокруг обрывков, прослоев и окатышей глин и алевролитов интенсивность окраски увеличивается. Характер лимонитизации становится неравномерным и в окраске пород проявляются бурые оттенки. Пирит окисляется полностью. Биотит, хлорит, флогопит затронуты процессами окисления частично. В зоне пластового окисления количество валового железа в общем не меняется. В ней оно преобладает в трехвалентной и двухвалентной форме [3].

Урановое и селеновое оруденение в пределах Карамурунского рудного поля, локализуется в двух основных рудовмещающих горизонтах – кампанском и верхнетурон-коньякском. Морфология рудных залежей находится в соответствии с особенностями строения и пространственным положением области выклинивания зон пластового окисления. В геохимически и литологически однородных песчаных отложениях характерно образование рудных тел, имеющих форму классического ролла. Исследования показали, что наиболее благоприятными для локализации уранового и селенового оруденения являются пески, содержащие обугленное растительное вещество в количестве около 0,1-0,2 %. Мощности уранового и селенового оруденения в крыльях обычно составляют 0,1-2 м, реже 4 и более метров. Литологическая неоднородность разреза приводит к осложнению зоны пластового окисления и расщеплению ее на несколько языков в области выклинивания. Содержание урана и селена по отдельным пересечениям изменяются от 0,010 до целых процентов. Рядовыми для рудного поля являются содержания в пределах 0,030-0,100%. Урановые руды представлены тонкораспыленными в породах урановыми чернями, коффинитом, настураном, редко нераскристаллизованным гелем четырехвалентного урана (в ассоциации с гелем кремнезема). Селеновые руды представлены самородным гамма-селеном [1].

### Литература

1. Бахуров В.Г., Руднева И.К. Химическая добыча полезных ископаемых. – М.: Недра, 1972.
2. Петров Н.Н., Язиков В.Г., Аубакиров Х.Б., Плеханов В.Н., Вершков А.Ф., Лухтин В.Ф. Урановые месторождения Казахстана (экзогенные). – Алматы: Гылым, 1995. – 264 с.
3. Поезжаев И.П., Полиновский К.Д., Горбатенко О.А., Панова Е.Н., Буленова К.Ж., Карманов Е.М., Былинский П.А., Битовит О.А. Геотехнология урана. – Алматы, 2017. – 328 с.

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ РАБОТ НА МЕДНО-  
ПОРФИРОВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ НА МЕЧИВЕЕМСКОЙ ПЛОЩАДИ  
(МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Нуралиев Б.К.

*Научный руководитель к.г.-м.н. доцент Шарова Т.В.*  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*b.nuralieww@yandex.ru*

Медно-порфиновые месторождения занимают ведущее положение в мировых запасах по добычи меди и молибдена (70%), а также попутно извлекаемых элементов – Au, Ag [1]. Как известно, на территории России сейчас отсутствуют промышленные предприятия, нацеленные на добычу медно-порфириновых руд в крупных месторождениях. К настоящему времени на Государственном балансе числятся лишь четыре месторождения медно-порфирирового типа Томинское и Михеевское на Урале, Аксугское в Туве и Песчанка на Чукотке, из которых только последнее относится к категории крупных [2].

Моя первая производственная практика проходила в АО «Северо-Восточное ПГО» в составе Мечивеевской партии. Полевые работы проводились в рамках проекта «Поисковые работы на медно-порфирировое оруденение на Мечивеевской перспективной площади (Магаданская область)». Мечивеевская перспективная площадь располагается на территории Северо-Эвенского городского округа Магаданской области.

Выполнение работ на медно-порфирировое оруденение на площади обусловлено необходимостью локализации на исследуемой территории участков, перспективных на выявление золото-молибден-медно-порфирирового и сопряженного золото-серебряного оруденения и оценкой прогнозных ресурсов меди категории P<sub>2</sub>.

Район работ охватывает небольшую часть горной области Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. В рельефе преобладает среднегорный и низкогорный, сильно расчлененный рельеф, абсолютные отметки достигают 600-1200 м. Согласно материалам предшествующих геолого-съёмочных и геохимических работ, исследуемая перспективная площадь расположена в зоне сочленения Гижигинского прогиба с Тайгоносским блоком. Все структуры перекрыты вулканогенными образованиями Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. К структурам вулканогенного пояса на площади работ относится Ахавеевский вулканогенный прогиб (междуречье Аханджи-Ахавеема-Черной-Осиновой).

В геологическом строении района принимают участие метаморфизованные архейские образования, терригенные и карбонатные отложения верхнего рифея, перми, вулканические образования мела и палеогена, а также обширный комплекс четвертичных отложений различного генезиса.

На площади работ широко проявлен позднемеловой интрузивный магматизм. Наиболее крупные интрузивные тела: Ахавеевский и Осиновский интрузивы. На площадях развития интрузивных массивов обширно проявлены вторичные изменения (эпидотизация, хлоритизация, серицитизация, кварцевание).

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

---

На территории Мечивеевской перспективной площади выявлены рудопроявления молибдена, цветных металлов, золота, серебра. В результате ранее проведенных работ были также выявлены и подтверждены перспективы золотых, серебряных и золото-серебряных рудопоявлений «Двуустное», «Быстрое», «Рыжий».

Медно-порфировое оруденение связано с позднемеловыми гранитами Ахавеевского массива и вмещающими их андезитами, туфами, дацитами, которые интенсивно окварцованы и участками грейзенизированы. В центральной части зоны грейзенизированных пород находится штокверк кварцевых жил и прожилков, мощность отдельных жил достигает 30-40 см. В жилах и вмещающих их измененных породах содержится вкрапленность сульфидов – молибденит, пирит, халькопирит. Содержание меди в жилах и сульфидизированных породах не превышает 0,1-0,2%, молибден – до 1 %, серебро – до 60 г/т, реже золото (до 1,8 г/т.).

Для решения поставленных геологических задач планируется комплекс поисковых работ, включающий в себя: поисковые маршруты, геохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, опытно-методические работы, геофизические работы, проходку поверхностных горных выработок, топографо-геодезические работы. Полевые работы, предусмотренные проектом, будут выполняться в течение трех полевых сезонов (в период июнь-октябрь).

При проведении полевых работ на Мечивеевской перспективной площади в летний период 2020 г. я принимал участие в геохимических работах с отбором литохимических проб, в должности рабочего 2-го разряда. Предшествующими работами большая часть площади работ перекрыта геохимическими работами по потокам рассеяния масштаба 1:200000, литохимическими поисками во вторичном ореолам рассеяния масштаба 1:50000.

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния на Мечивеевской площади масштаба 1:50000 планируются с целью выявления мощных и протяженных прожилково-жильных систем, изометричных крутопадающих штокверков, мощных пологопадающих штокверковых залежей, в том числе и слабо эродированных.

Геохимические работы с отбором литохимических проб проводились по сети 500×50 м. В ходе маршрутов координаты точек пробоотбора мы определяли с помощью навигатора GPS и заносили в журнал опробования. Опробование по вторичным ореолам рассеяния проводили без геологической документации коренных обнажений, но с зарисовкой в журнале опробования абриса литохимического профиля, регистрации состава пород и поисковой информации в журналах опробования. Пробы отбирали из рыхлых отложений с горизонта 0,4 м. Глубина пробоотбора обусловлена либо задернованностью участков, либо развитием курумников. Отбор проб производился вручную, с помощью молотка. Перед опробованием мы тщательно очищали поверхность земли от задернованности. Направление маршрутов – северо-восточное, вкрест простирания структур. Проектом предусматривается также полевая камеральная обработка материалов литохимических работ по вторичным ореолам рассеяния. В мои обязанности входило просеивание высушенных проб. Вес пробы при просеивании через сито 1 мм составлял 125 г.

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

Литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:50000, предусмотренные проектом, мы провели в один полевой сезон 2020 г.

Итогом геохимических работ должно стать выделение рудных или потенциально рудных участков и геохимических аномалий, получение материалов для оценки эрозионного среза рудных объектов, а также информации указывающей на глубину оруденения, построения прогнозных моделей и оценки прогнозных ресурсов золота, серебра, меди, молибдена.

Автор выражает благодарность геологам Мечивеевской партии и сотрудникам кафедры месторождений полезных ископаемых ЮФУ за возможность прохождения практики в компании АО «Северо-Восточное ПГО».

### Литература

1. Бескин С.М., Алексеева А.К. Медно-порфировые оруденение России: перспективные регионы и площади. – М.: Научный мир, 2016. – 78 с.
2. Мигачев И.Ф., Минина О.В., Звездов В.С. Перспективы территории Российской Федерации на медно-порфировые руды // Руды и металлы. – 2015. – № 1. – С. 74-92.

## МЕТОДИКА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ЗОЛОТОРУДНЫХ ЗОН В ПРЕДЕЛАХ БУРАЛКИТСКОГО РУДНОГО УЗЛА (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Рокотян В.Ю., Канунников А.А., Смирнов А.О.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*viktoriya.rokotyan@mail.ru, saha1999855@yandex.ru, alegrom@mail.ru*

Исследования выполнены по материалам первой производственной практики в АО «Северо-Восточное ПГО». Авторы принимали участие в реализации проекта «Поисковые работы на золото в пределах Буралкитского рудного узла (Магаданская область)».

Обоснованием постановки поисковых работ на данной территории является истощение ресурсной базы коренной золотодобычи из-за отсутствия новых объектов, что создает острую необходимость поисков и быстрого освоения коренных месторождений на перспективных площадях.

Буралкитская перспективная площадь находится в пределах Арmano-Вилигинского задугового бассейна Охотско-Тайгоносской палеоостроводужной системы, на складчатые сооружения которых наложены структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Локализацию Буралкитского рудного узла определяет приуроченность к нескольким металлогеническим зонам. В геологическом строении Буралкитской площади участвуют морские терригенные отложения верхнепермского возраста Тенькинской подзоны Аян-Юряхской структурно-фациальной зоны Охотско-Кулинской провинции Верхояно-Охотской структурно-фациальной области, триасового возраста Яно-Охотской структурно-фациальной зоны Бохапчино-Вилигинской области, ниже- и среднеюрского возраста Янской подзоны Яно-Малтанской зоны Яно-

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

---

Вилигинской структурно-фациальной области. В северо-восточной и южной частях территории развиты меловые континентальные вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования.

Перспективы Буралкитского рудного узла связаны с потенциально рудоносным штоком гранит-порфиров, а также с широким развитием метасоматитов березитового типа, штокверкового прожилкования с высокими содержаниями золота (до 5,9 г/т), значительным вертикальным размахом рудной минерализации (более 200 м в эрозионном срезе), аналогией геохимических полей (Au-As-Mo-Bi-Te-Sb) с Бургагинским штоком, вмещающим месторождение Школьное.

В результате проведения комплекса геологосъемочных, горнопроходческих и геофизических, опробовательских, лабораторных работ здесь планируется обнаружение крупнотоннажного штокверкового золото-порфирового месторождения.

Особенностью методики поисков золота, предусмотренных проектом, является значительный объем наземных геофизических работ, в проведении которых авторы принимали непосредственное участие.

Целью проведения комплекса наземных геофизических работ в пределах Буралкитского рудного узла являлось выявление в плане и прослеживание на глубину 150-200 м жильно-прожилковых и прожилково-вкрапленных зон золото-сульфидно-кварцевого и золото-кварцевого составов в гранитоидных штоках и вмещающих вулканогенно-терригенных породах.

Комплекс геофизических исследований, включал в себя магниторазведку, электропрофилирование методом вызванной поляризации в модификации срединного градиента (ЭП ВП-СГ) и электротомографические исследования методом вызванной поляризации в модификации pole-dipole (ВЭЗ-ВП). Работы выполнены в площадном (магнитометрия, ВП-СГ) и профильном (электротомография ВП) вариантах. Ниже приводится методика проектируемых геофизических работ по отдельным методам.

Магниторазведка. Пешеходная магнитная съемка выполнялась с одноканальным оверхаузеровским магнитометром ММPOS-1 (Уральский ГТУ, Лаборатория квантовой магнитометрии, г. Екатеринбург). Аналогичный прибор был использован в автоматическом режиме для записи вариаций индукции магнитного поля Земли с интервалом 1 минута. Результаты магнитометрических наблюдений были оформлены в виде планов графиков и изолиний магнитного поля.

Электропрофилирование ВП-СГ. Электропрофилирование методом вызванной поляризации в модификации срединного градиента было выполнено аппаратным комплексом, состоящим из генератора «ВП-1000М» и приемника «МЭРИ-24», позволяющим производить частотно-фазовые измерения на переменном токе низкой частоты. По результатам измерений в процессе первичной обработки сигналов вычислялись параметры кажущегося удельного электрического сопротивления и кажущейся поляризуемости.

Электронзондирование ВЭЗ-ВП. Электрические зондирования методом вызванной поляризации было выполнено аппаратным комплексом, состоящим из генератора «ВП-1000М» и приемника «ИМВП-8», которые позволили производить частотно-



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

---

фазовые измерения на переменном токе низкой частоты. Работы производились по схеме многоразностного трехэлектродного профилирования с использованием методики электротомографии. Основной особенностью такого рода измерений является достаточно частый шаг по профилю, линейное возрастание расстояний на разносах, соответствие точек наблюдения точкам расположения питающих электродов, кратность арифметического шага разносов расстоянию между точками измерения на профиле.

В процессе камеральной обработки данных, полученных в результате геофизических исследований, будут вычислены координаты пунктов геофизических наблюдений, рассчитаны значения аномального магнитного поля, кажущегося сопротивления, кажущейся поляризуемости и построены соответствующие планы графиков в программе «Surfer».

В соответствии с результатами предыдущих геофизических исследований было установлено, что область штокверковой минерализации золото-кварцевого и золото-редкометалльного типа, приуроченная к экзо-эндоконтакту интрузива, достаточно уверенно отображается по параметру сопротивления в виде дифференцированного графика с явным преобладанием высокоомной составляющей, достигающей значений 10000-15000 Ом·м (на фоне 1000-1500 Ом·м). Над вмещающими интрузив осадочными породами триаса зарегистрированы значения сопротивления, изменяющиеся от 50 до 2000 Ом·м. Участки существенно сульфидизированных (халькопирит, пирит) пород по результатам электропрофилирования фиксируются аномалией проводимости (100-1000 Ом·м). Неизменная и слабоизменная часть массива характеризуется более дифференцированными значениями удельного сопротивления, изменяющимися от 1000 до 10000 Ом·м.

Авторы выражают благодарность геологам Буралкитской партии, которые оказали огромную помощь в приобретении новых знаний, умений и практических навыков, а также кафедре месторождений полезных ископаемых Южного федерального университета за возможность прохождения практики в компании АО «Северо-Восточное ПГО».

### **ИЗ ОПЫТА ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НА ГРЕМИХИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ КОМПАНИИ ОАО «УДМУРТНЕФТЬ»**

Самсонова Д.И., Занчаров А.А., Шаймарданов И.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*dilu.2000@mail.ru*

Производственная практика является составной частью основной образовательной программы высшего образования. Практика проводится в соответствии с утвержденными рабочими учебными планами и графиком учебного процесса с целью закрепления знаний и совершенствования компетенций, полученных в процессе обучения.

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

Практика проходила на территории Завьяловского и Воткинского районов Удмуртской Республики, в 30 км к востоку от г. Ижевска, на территории Гремихинского нефтяного месторождения компании ОАО «Удмуртнефть».

Гремихинское месторождение находится на 3 стадии разработки и характеризуется наличием трудноизвлекаемых запасов. В целях повышения эффективности разработки были внедрены различные методы увеличения нефтеотдачи (МУН) и интенсификации добычи нефти (ИДН). Одним из наиболее популярных методов ИДН на Гремихинском месторождении является гидравлический разрыв пласта (ГРП), на долю которого приходится более 50 проведенных операций. Но ввиду ряда геологических особенностей данного месторождения, не все операции с ГРП были проведены успешно.

По опыту проведения ГРП на Гремихинском месторождении основополагающими технологическими критериями, позволяющими провести операцию, являются:

- относительная выдержанность (протяженность) продуктивного пласта,
- слабая расчлененность пласта-коллектора,
- мощность пласта-коллектора должна быть не менее 3-4 м,
- мощность покрышки должна быть не менее 2 м,
- низкая проницаемость пласта (табл. 1).

Таблица 1 – Основные продуктивные пласты Гремихинского месторождения

| Пласт-коллектор                        | Тип коллектора | Нефтенасыщенная толщина | Коэффициент расчлененности |
|--|----------------|-------------------------|----------------------------|
| Верейский горизонт (C <sub>2вр</sub> ) | Карбонатный    | 3,7                     | 1,24                       |
| Башкирский ярус (C <sub>1б</sub> )     | Карбонатный    | 23,4                    | 1,36                       |
| Визейский ярус (C <sub>1в</sub> )      | Терригенный    | 5,4                     | 1,36                       |
| Турнейский ярус (C <sub>1т</sub> )     | Карбонатный    | 2,3                     | 2,41                       |

Неуспешное проведение ГРП связано с высокими технологическими рисками из-за малых мощностей покрышек между выше и нижележащими водоносными горизонтами, а так же малой мощности пластов основных объектов разработки (верейский, башкирский, визейский), которая не превышает минимальные пороговые значения, полученные эмпирическими исследованиями. В первую очередь неуспешное проведение операций ГРП связано с неконтролируемым ростом трещин в обводненные или водоносные горизонты. При этом происходит опережение фронта воды по отношению к фронту нефти и, как следствие, приводит к преждевременной обводненности добываемой продукции и технологической остановки скважины.

Так, скважина №Х Гремихинского месторождения была остановлена на ремонт с исходным дебитом жидкости 8 м<sup>3</sup> и нефти 5,3 т. А после была проведена операция ГРП в одну стадию на верейском (Вр В-III) целевом объекте, выделенного как нефтеводонасыщенный (рис. 1). Но после проведения ГРП ситуация ухудшилась, и в результате приток жидкости составил 48 м<sup>3</sup>, а нефти 3 т. Такой негативный эффект произошел из-за прорыва фронта воды, что было связано с неконтролируемым ростом

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

трещин через маломощный коллектор в водоносный горизонт. Обводненность выросла с 27% до 97%, и рост динамического уровня составил 229 м (с 1111 м до 882 м).

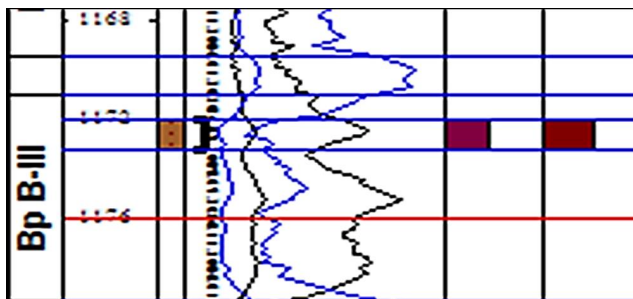


Рисунок 1 – Каротажная кривая верейского (Вр В-III) целевого объекта

## МЕТОДИКА ЛИТОХИМИЧЕСКИХ РАБОТ В ПРЕДЕЛАХ ОСНИНСКОЙ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ (МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Свистунов А.В.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*svistunoff99@gmail.com*

На участке Осна в течении полевого сезона 2020 г. были проведены литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния. Поисковый участок охватывает зону экзо-эндоконтакта гранитного интрузива. Предполагалась возможность выявления потенциальных рудных тел с возможной их фиксацией в геохимическом поле. С помощью литохимических поисков планировалось оконтурить прожилково-жильные системы и оценить их как единые крутопадающие линейные штокверки.

Целью работ являлось выделение геохимических полей, фиксирующих положение минерализованных зон, а также протяженных прожилково-жильных систем с прогнозируемым золото-редкометалльным оруденением. По геохимическому спектру вторичных ореолов будут сделаны выводы об уровне эрозийного среза отдельных поисковых участков, построены многофакторные прогнозно-поисковые модели различных типов золотого оруденения, выполнены оценки прогнозных ресурсов золота по категории  $P_3$  для перспективных участков площади.

Литохимическое опробование проводилось по сети  $100 \times 20$  м, где ранее аналогичные работы не проводились, а выявленные по результатам литохимической съемки масштаба 1:50000 ореолы золота и сопутствующих элементов нуждались в детализации для дальнейших поисков объектов золотого оруденения. Расстояние между профилями составило 100 м, шаг опробования – 20 м. Пробы отбирались по профилям северо-западного простирания. Общий объем опробования составил 33,6 пог. км

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

маршрутов (около 3,36 км<sup>2</sup>) по предварительно разбитым профилям. С учетом 3%-ного контроля число проб достигло 1730.

Схема расположения участков геохимических работ приведена на рис. 1.

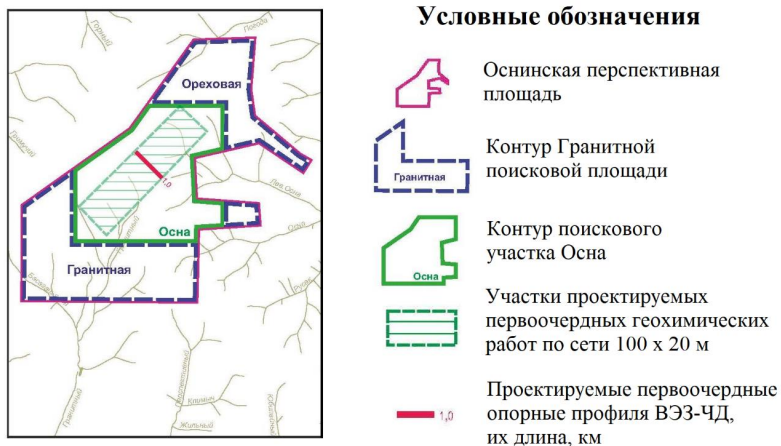


Рисунок 1 – Схема расположения участков геохимических работ

Пробы отбирались из элювиально-делювиальных рыхлых отложений с глубины 0,2-0,4 м. Опробованию подлежали песчано-суглинисто-глинистые фракции.

Пробы отбирались по профилям северо-западного простирания, с одновременной разбивкой профилей и геологической документацией обнажений. Отбор проб производился в полотняные мешочки, после просушивания и просеивания через сито сухой материал размерностью не более 1 мм и весом не менее 100 г (оптимальный вес 150-200 г) затаривались в пакеты-капсулы из крафт-бумаги и в таком виде направлялись в аналитическую лабораторию.

Полевая камеральная обработка материалов литохимического опробования включала в себя обработку материалов литохимических работ по вторичным ореолам рассеяния на перспективных поисковых участках. При этом проводилась обработка, уточнение и увязка результатов всех полевых наблюдений, систематизация проб, составление реестров и оформление заказов на лабораторные работы, упаковка груза в ящики, отправка их по назначению, составление карты фактического материала, чистовое оформление зарисовок, написание информационного отчета.

## ВЫЯВЛЕНИЕ КОСМОФОТОСТРУКТУР НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ НА ПРИМЕРЕ СУЛТАНУВАЙСКИХ ГОР

Содилов С.Т.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Одним из приоритетных направлений в использовании цифровых материалов космической съемки является выявление космофотоструктур – линейментов, дугообразных и концентрических фотоаномалий, интегрированных с природными объектами на поверхности Земли. Работы по применению дистанционных методов для выявления космофотоструктур начинались с повышения геологической информативности цифровых космических снимков по территории работ. Для оценки геологической информативности материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) составлены синтезированные изображения, для чего совмещены изображения различных каналов многозонального космического снимка Landsat. Далее космоснимок исследуемого района обработан многочисленными методами и созданы информативные тематические каналы. Обработка осуществлена на основе апробированных нами методов обработки космических снимков: СС (color composition), АСР, Mincomp, Hydrocomp, ITS, Кириша, Собеля, Лапласа, Роберт и Index IV.

Геолого-структурная информация по территории исследования также получена путем создания тематических каналов, результирующие изображения которых наиболее отчетливо будут проявлены в тех или иных элементах геологического строения территорий. Остальные затушевываются или изображаются расплывчато. Это объясняется возможностями компьютерной технологии (программного средства) расчленять уровни серости двух соседних точек (пиксели), усиливать одну, другую сглаживать. Этот принцип позволяет отделять какое-либо геологическое тело от других и точно установить ареалы их распространения (включая размеры и форму выходов объекта) на местности. Оценив потенциальные возможности изображений различных тематических каналов по эталонной территории, создано два варианта цветной комбинации по новым тематическим каналам, которые дают наиболее значимые результаты в условиях пустынь и низкогорья гор Султанувайс.

В горах Султанувайс установлено более 120 проявлений полезных ископаемых. В ряду основных полезных ископаемых – Тебинбулакское месторождение титано-магнетитовых руд и вермикулита, Центрально-Урасайское, Северно-Актауское, Центрально-Джамансайское проявления золота, а также ряд перспективных площадей и участков на золотое, вольфрамовое и другое оруденение.

Исследования с помощью материалов дистанционного зондирования способствовали усовершенствованию существующих и созданию новых методик исследований, доизучению геологического строения региона, выявлению факторов ответственных за локализацию полезных ископаемых.

Дешифрирование материалов ДЗЗ, обработанных вышеперечисленными методами, позволили откартировать вещественно-структурные комплексы, линейные и

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

кольцевые структуры, а также выявить новые отсутствующие на геологических картах разрывные нарушения.

В результате работ составлена космоструктурная схема (рис. 1), с учетом новых данных геологии и рудоносности региона, которая будет служить основой для проведения специализированных поисковых работ.

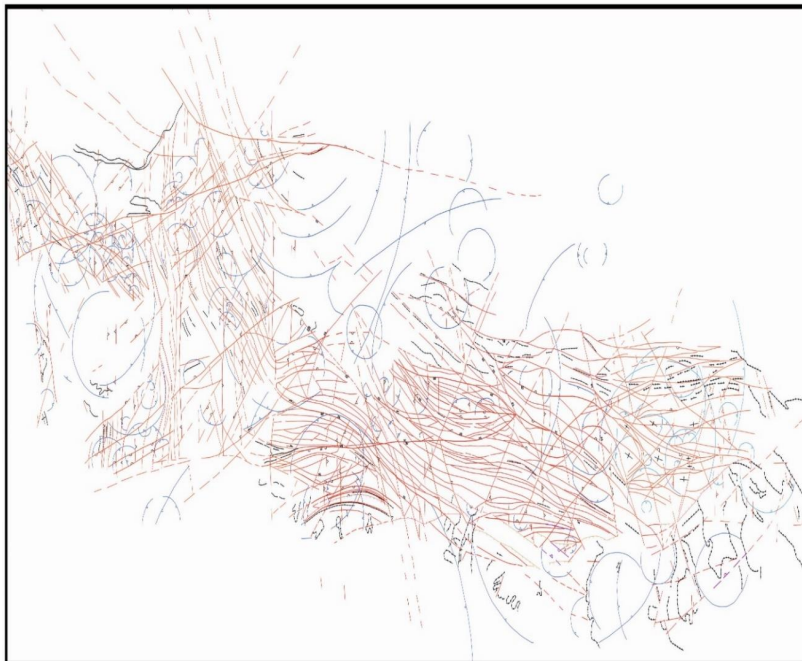


Рисунок 1 – Космоструктурная схема гор Султанувайс

Настоящая работа по новизне примененных методов и по качеству и количеству итоговых результатов отличается от ранее проведенных космофотогеологических работ в Узбекистане.

### Литература

1. Эргашев Ш.Э., Асадов А.Р. Методическое пособие по использованию материалов дистанционных съемок. – Ташкент: ИМП, 2001. – 202 с.
2. Эргашев Ш.Э. Усовершенствование методики дистанционного зондирования и пути повышения информативности аэрокосмофото-материалов в условиях Узбекистана // Геология минерал ресурслар. – 2002. – № 2. – С. 7-10.
3. J.-Y. Scanvic. Teledetection Aérospatiale et informations géologiques. Manuels&Methodes №24, Edition BRGM. – 1986. – 284 p.

## ОБОСНОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РАЗВИТИЯ ДЕФОРМАЦИЙ НА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В УСЛОВИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЧАРМИТАН

Содиқов С.Т.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент

Для обеспечения эффективной и безопасной добычи золотосодержащих руд необходимо исследовать воздействия природных и горнотехнических факторов на развитие деформационных процессов, что позволит прогнозировать параметры сдвижения земной поверхности. Однако на протяжении долгих лет на рудных месторождениях остается нерешенным вопрос создания научно-обоснованной нормативной и методической базы охраны сооружений и окружающей среды от вредного воздействия горных разработок. В свою очередь это обоснованно наличием разнообразных условий залегания рудных тел, их размеров и форм, а также горно- и гидрогеологических особенностей, что требует индивидуальных технических решений и более качественных геомеханических обоснований параметров сдвижения земной поверхности и горных пород на всю глубину разработки при этом учитывая правила охраны недр и окружающую среду.

Анализ тектонической и геодинамической обстановки района данного месторождения показал, что на объекте развиты многочисленные крупные, средние, мелкие разломы, разделяющие массив на блоки различной площади и мощности. Напряжение, создаваемое разломами и различным взаимодействием блоков, приводит к существенному изменению закономерности протекания процесса сдвижения по сравнению с ненарушенными разломами массивами.

Проведенные визуальные обследования на месторождении выявили обрушения земной поверхности под влиянием подземной разработки. Выявленные обрушения, происходящие на месторождении, в первую очередь зависят от состава пород и других факторов, в большинстве случаев они составляют 60-70°. Однако с течением времени величина угла обрушения увеличивается.

Согласно «Правилам», определение и построение границ зоны обрушения на земной поверхности производится с помощью углов обрушения, а границы зоны воронки определяют с помощью внешнего угла [1].

При определении объема выработанного пространства, который может быть заполнен обрушенными породами, суммарный объем междукамерных целиков учитывается без коэффициента разрыхления.

Зону возможного обрушения и объем выработанного пространства, которые могут быть заполнены обрушенными породами, определяют в данном случае контуром ослабленного участка.

Влияние выработки на горный массив распространяется под углом естественного откоса. Перечисленные факторы, в основном, определяют возникшие напряжения в массиве.

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

Под влиянием горной выработки в налегающей толще возникают поверхности, в области которых действуют равные напряжения. Развитие выработки увеличивает напряжения на этих поверхностях до достижения предельной прочности пород.

Напряжение под действием веса пород направлено вниз и создает растяжение, при этом сопротивление пород вызывает изгибающий момент в горизонтальном сечении.

В результате проведенных расчетов в работе [3] выявлена зависимость, что в случае, если  $10m < H$ , то обрушение не выйдет на земную поверхность, т.е. очистные выработки будут находиться на безопасной глубине. Из этого условия, безопасная глубина разработки будет определяться по формуле:

$$H = \frac{K_c h}{K_p - 1} \quad (1),$$

где  $h$  – высота выработанного пространства;

$K_p$  – коэффициент разрыхления горных пород при их самопроизвольном разрушении,  $K_p = 1,1$ ,

$K_c$  – коэффициент структурного ослабления.

Развитие обрушения в налегающей толще происходит в пределах изменения угла обрушения. Поверхность, созданная обрушенными породами, образует с почвой угол, который в течение рассматриваемого времени увеличивается до граничного значения.

Обрушение налегающей толщи соединяется с локально ослабленным участком кровли выработки или группы целиков, которые разрушаются под горным давлением.

Таким образом, обрушение может развиваться только в кровле выработки, при этом остаются целыми междукамерные целики, однако есть вероятность того, что произойдет совместное разрушение, как налегающей толщи, так и целиков. В налегающей толще образовывается воронка, высота и контур основания которой в кромке могут увеличиваться с течением времени [2]. Исходя из этого, для получения более точных данных о геомеханических процессах, как на земной поверхности, так и в выработанном пространстве необходимо проведение комплекса геомеханических работ.

### Литература

1. Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок на рудных месторождениях с неизученным процессом сдвижения горных пород. – Л.: ВНИМИ, 1966.
2. Орлов Г.В. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки. – М.: Изд-во «Горная книга», 2010. – 198 с.
3. Хасанов А.Р. Оценка геомеханического состояния массива горных пород при разработке маломощных рудных тел месторождения Чармитан // Вестник ТашГТУ. – 2013. – № 2.



**НЕФТЕГЕНЕРАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ ПО  
ДАНЫМ ПИРОЛИТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ПРЕДЕЛАХ  
МАЛОБАЛЫКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)**

Степанов Д.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Микерина Т.Б.*

Кубанский государственный университет, г. Краснодар

*dmstbk@gmail.com*

Настоящая работа составлена по итогам производственной практики, проходившей в ООО «НК «Роснефть» – НТЦ», где были собраны материалы, касаемые нетрадиционных коллекторов. Кроме того, были использованы открытые источники научных публикаций.

Одним из наиболее обсуждаемых направлений в геологии остается геология нетрадиционных коллекторов нефти и газа. Крупнейшим в России источником нетрадиционной нефти являются породы баженовской свиты Западной Сибири.

Малобалыкское нефтяное месторождение входит в Салымский НГР Среднеобской НГО Западно-Сибирской НГП. Тектонически оно относится к Малобалыкской мегаседловине, приуроченной к юго-восточной части Салымского мегавала (по В.И. Шпильману, 1998). Разрез представлен толщей песчано-глинистых отложений мезозойско-кайнозойского возраста, залегающей на метаморфизованных породах палеозойского складчатого фундамента. Свита в пределах месторождения представлена битумозными аргиллитами, глинистыми и карбонатно-глинистыми силицитами, а также включает песчаники пласта ЮС<sub>0</sub>, общей мощностью до 36 м (Анализ..., 2001).

Командой исследователей (Г.А. Калмыков, Н.С. Балущкина, А.Ю. Бычков и др.) была проведена серия экспериментов по тепловому воздействию в гидротермальных условиях для определения остаточного нефтегенерационного потенциала образцов Малобалыкского месторождения [1]. Образцы баженовской свиты находились на стадии преобразованности МК<sub>2</sub>. Нефтегенерационный потенциал на этой стадии мезокатагенеза варьировал в пределах от 25 до 90 мг УВ/г породы. В то же время по параметру НІ (325 мг УВ/г ТОС) органическое вещество баженовской свиты Малобалыкского месторождения относится ко II типу (300-600 мг УВ/г ТОС).

Преобразованность пород в пределах одного лицензионного участка различается очень сильно, хотя образцы отобраны на близких глубинах (2800-3000 м).

Как видно из таблицы 1 [1], нефтегенерационный показатель ( $S_2$ ) при увеличении температуры возрастает до 53,5 мг УВ/г породы при максимальной температуре 443°C, однако со временем параметр постепенно снижается вплоть до минимальных 10,7 мг УВ/г породы на 10-й день температурного воздействия при максимальной температуре 457 °С.

Согласно результатам эксперимента [1] с образцом баженовской свиты (на стадии МК<sub>2</sub>) (таблица 2) величина нефтегенерационного показателя ( $S_2$ ) в исходном образце выше, чем в образце после экстракции и после теплового воздействия при 300°C. Водородный индекс керогена НІ после воздействия также снижается вплоть до

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

93 мг УВ/г ТОС, что свидетельствует о его дозревании. При этом индекс нефтяной продуктивности PI в исходном образце и образце после теплового воздействия (значения 0,27 и 0,25) соответствуют примерным значениям нефтяного окна.

Таблица 1 – Изменение пиролитических показателей в ходе эксперимента

| Время (дни) | S <sub>1</sub> , мг УВ/г породы | S <sub>2</sub> , мг УВ/г породы | ТОС, мас. % | T <sub>max</sub> , °C |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------------|
| 0           | 7,7                             | 53,5                            | 11,4        | 443                   |
| 2           | 5,8                             | 25,9                            | 8,6         | 444                   |
| 4           | 7,3                             | 21                              | 8,8         | 448                   |
| 7           | 7,1                             | 16,4                            | 8,2         | 451                   |
| 10          | 4,1                             | 10,7                            | 7,3         | 456                   |
| 14          | 6,2                             | 11                              | 7,4         | 457                   |

Таблица 2 – Сравнение пиролитических параметров образца исходного, после экстракции и после теплового воздействия

| Образец                     | S <sub>0</sub> | S <sub>1</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>3</sub>               | ТОС    | T <sub>max</sub> | HI          | PI   | OSI |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|--------|------------------|-------------|------|-----|
|                             |                | мг УВ/г породы | мг УВ/г породы | мг CO <sub>2</sub> /г породы | Мас. % | °C               | мг УВ/г ТОС |      |     |
| Исходный образец            | 3,4            | 9,7            | 26,4           | 0,2                          | 8,4    | 443              | 325         | 0,27 | 119 |
| После экстракции            |                | 0,2            | 17,2           | 0,2                          | 6,8    | 445              | 253         | 0,01 | 3   |
| После теплового воздействия |                | 1,9            | 5,8            | 0,2                          | 6,3    | 455              | 93          | 0,25 | 30  |

В тоже время, S<sub>2</sub> до экстракции составляет 26,4 мг УВ/г породы, а после экстракции – 17,2 мг УВ/г породы. После теплового воздействия при 300 °C параметр S<sub>2</sub> равен 5,8 мг УВ/г породы. Таким образом, можно говорить, что остаточный нефтегенерационный потенциал керогена на стадии катагенеза МК<sub>2</sub> реализуется на 70% при дозревании керогена до стадии МК<sub>4</sub>. Результаты проведенных исследований также показали, что образование существенного количества жидких углеводородов при деструкции керогена происходит в относительно узком диапазоне температур – между 250 и 350°C.

**Литература**

1. Калмыков Г.А., Балушкина Н.С. Модель нефтенасыщенности порового пространства пород баженовской свиты Западной Сибири и ее использование для оценки ресурсного потенциала. – М.: ГЕОС, 2017. – 247 с.

**ПЕРВАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА  
В АО «СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ПГО»**

Федоров И.Ф., Колесников Р.С., Кузнецов В.И.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*ilfedorov@sfedu.ru, ruslan\_kolesnikov\_99@mail.ru, vladku@sfedu.ru*

На сегодняшний день основу минерально-сырьевой базы Магаданской области составляют месторождения золота, серебра и олова. Горнодобывающая промышленность базируется на месторождениях коренного золота и серебра, разработка которых не безгранична во времени. Так, разведанные запасы крупнейшего в России по добыче серебра Дукатского ГОКа позволяют обеспечить его перспективы только на ближайшие 5-7 лет. Все это делает актуальной задачу заблаговременной подготовки замены месторождениям, формирующим на сегодняшний день минерально-сырьевую базу серебродобывающих предприятий региона.

Наша первая производственная практика проходила в АО «Северо-Восточное ПГО» в составе Тиарской партии, в Хасынском районе Магаданской области. «Северо-Восточное ПГО» – правопреемник Верхне-Колымской поисково-съёмочной, Центральной геофизической и Гидрогеологической экспедиций СВПГО. На данный момент предприятие занимается поиском и изучением новых месторождений и рудопроявлений благородных металлов.

Полевые работы проводились в рамках «Проекта на проведение разведочных работ на серебро в пределах Тиарской площади (Магаданская область)». Целевым назначением, проектируемых работ, является локализация участков, перспективных на выявление, олово-серебряных и серебро-полиметаллических месторождений (с золотом) и оценка прогнозных ресурсов серебра.

В геологическом строении Тиарской перспективной площади принимают участие стратифицированные отложения триаса верхоянского комплекса юго-восточного замыкания Аян-Юряхского антиклинория. Их локально перекрывают вулканогенные покровные образования перивулканической зоны Охотско-Чукотского вулканоплутонического пояса и прорывают позднемиоценовые интрузивные образования, связанные с разными этапами его становления. В тектоническом отношении эта территория представляет собой сочетание ограниченных разломами блоков земной коры, различных по своему строению и истории геологического развития.

Рудоносные тела – прожилково- жильные зоны и жилы кварц-сульфидного состава, зоны дробления, интенсивного окварцевания (метасоматического и прожилкового) и сульфидизации в осадочных, вулканогенных и интрузивных породах. Мощность жил от 0,2 до 1-2 м, протяженность от 100-200 м до 500 м. Среди рудных минералов преобладают галенит, пирит, халькопирит, арсенопирит, сфалерит, сульфосоли серебра (прусит), магнетит, касситерит. Содержание серебра варьирует от первых десятков г/т до 4582 г/т; золота – от 0,1 г/т до 2,4 г/т.

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

---

Для выполнения геологического задания предусматривается проведение следующих видов работ: поисковые маршруты, литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния, магниторазведочные и электроразведочные работы, топографо-геодезические работы, проходка горных выработок (канал), колонковое бурение поисковых скважин, опробование, специализированные геологические исследования по изучению вещественного состава руд и окорудных метасоматитов.

В летний полевой период авторы работали в должностях рабочих на геологических работах 2 разряда и принимали участие в поисковых маршрутах и проходке горных выработок (канал).

Поисково-съёмочные маршруты выполнялись без радиометрических наблюдений. В ходе маршрута авторы детально описывали геологическую ситуацию в точках наблюдений, обязательно фиксировали тектонические нарушения, смену пород и границ зон гидротермально-метасоматически изменённых пород. Попутно производили отбор рудных проб и образцов горных пород для последующих исследований. Нами было пройдено 25 поисковых маршрутов протяжённостью 125 км. Одной из главных задач поисково-съёмочных маршрутов масштаба 1:50000 является создание фактической основы для составления геологической карты Тيارской перспективной площади. Задача поисковых маршрутов масштаба 1:25000 заключалась в поиске геохимических аномалий и прослеживание (определение параметров) и опоскование потенциально рудных зон.

Канавы задавались с целью выяснения размеров и элементов залегания рудных тел, определения характера распределения серебра в рудных телах, заверки геохимических аномалий и выявления границ размещения рудных тел. Способ проходки канав механизированный (с помощью бульдозера) и добивкой вручную, с помощью лома, лопат и тяпок. Пробы отбирались двумя способами. Первый и основной – пробы отбирались сплошной бороздой с поперечным сечением 10×5 см секциями средней длиной 1 м из полотна на стыке с документируемым бортом канавы. Второй – пунктирная борозда, равномерно отбиралась с 3-х метровых интервалов на участках, сложенных породами, не несущими признаков гидротермально-метасоматических изменений. Все пробы упаковывались, подписывались и отправлялись в лабораторию.

Производственная практика является хорошим практическим опытом для дальнейшей самостоятельной деятельности. За время летнего полевого периода авторы закрепили свои теоретические знания, познакомились с новыми интересными фактами, полностью погрузились в атмосферу своей профессии. Практика на производстве – это опыт, который послужит хорошей ступенькой в нашей дальнейшей карьерной лестнице.

Авторы выражают благодарность кафедре месторождений полезных ископаемых ЮФУ за возможность прохождения практики в АО «Северо-Восточное ПГО».

**ИЗУЧЕНИЕ СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ФИЗИКО-  
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА  
СТРОИТЕЛЬСТВА В г. АНАПА**

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 по 26.07.18 г. в качестве рабочего.

Целью практики являлось изучение технологии проведения сейсморазведочных работ КМПВ.

Решаемыми при этом задачами были следующие: рассмотреть аппаратуру и оборудование, используемые при проведении сейсморазведочных работ; изучить методику и технологию проведения сейсморазведочных работ методом преломленных волн в инженерной геофизике; обработать и проинтерпретировать полученные сейсморазведочные данные; получить свойства грунтов на исследуемой территории.

Аппаратура и методика геофизических исследований. Для проведения сейсморазведочных работ используются сложные комплекты аппаратуры, включающие: сейсмостанции, включающие многоканальные усилители и регистраторы (телеметрическая система ТЕЛСС-3); источники возбуждения упругих волн (кувалда весом 10 кг и металлическая плашка размером 20×20 см); устройства, воспринимающие упругие колебания и преобразующие их в электрические сигналы (сейсмоприемники модели GS-20DX); компьютеры для обработки информации.

Основные параметры системы наблюдений:

- |  |            |
|--|------------|
| - система наблюдений                   | смешанная; |
| - количество пунктов приема (ПП)       | 40;        |
| - количество пунктов возбуждения (ПВ)  | от 14;     |
| - шаг между приемниками (ΔПП)          | 2,0 м;     |
| - шаг между пунктами возбуждения (ΔПВ) | от 6 м;    |

Параметры регистрации:

- |                         |             |
|-------------------------|-------------|
| - длина записи          | от 2048 мс; |
| - частота дискретизации | 0,5 мс;     |
| - Фильтры ФНЧ/ФВЧ       | нет/нет Гц; |
| - формат записи         | SEG-Y       |

Результаты выполненных работ. При обработке сейсмических данных КМПВ были построены скоростные разрезы распространения продольных ( $V_p$ ) и поперечных волн ( $V_s$ ), разрезы изменения физических параметров: отношение скоростей продольных и поперечных волн, коэффициент Пуассона (рис. 1). Особенность построения и информативности разреза заключается в непрерывном прослеживании данных по профилю геофизических исследований. По геолого-геофизическим разрезам наблюдается удовлетворительная корреляция с данными бурения.

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

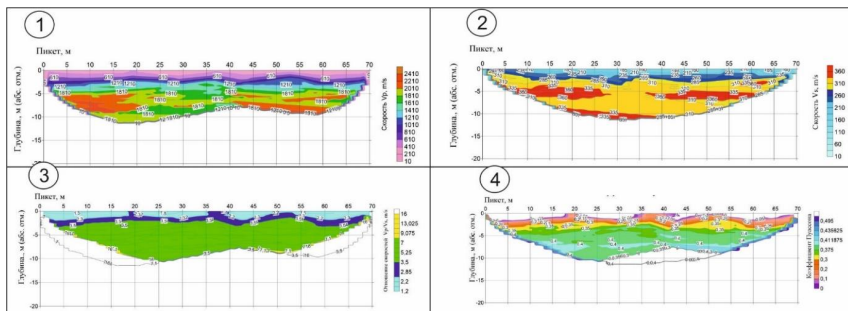


Рисунок 1 – Полученные разрезы

- 1 – Скоростной разрез  $V_p$ ; 2 – Скоростной разрез  $V_s$ ;  
3 – Отношение скоростей  $V_p/V_s$ ; 4 – Коэффициент Пуассона

В таблице 1 приведены показатели свойств грунтов, рассчитанные по геофизическим данным ПРО1 в соответствии с СП 11-105-97 Часть 6.

Таблица 1 – Средние значения показателей физических свойств грунтов по профилю ПРО1

| № Г геофизического слоя | № ИГЭ | Геологические данные  |  | Геофизические параметры для массива |                                      |                                      |           |   |  |  |                               |
|-------------------------|-------|---|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------|---|--|--|-------------------------------|
|                         |       | Литологический состав   | Средняя плотность грунта естественной влажности, г/см <sup>3</sup> | Степень влажности (доля сл.)        | Средняя скорость по слою $V_p$ , м/с | Средняя скорость по слою $V_s$ , м/с | $V_p/V_s$ | Акустическая жесткость грунта, кг/(с <sup>2</sup> *м <sup>2</sup> )* 1000 | Динамический коэффициент Пуассона, $\mu$ | Модуль сдвига динамический, МПа (Gmax) | Динамический модуль Юнга, МПа |
| 1                       | Н     | Насыпной грунт  | -  | -                                   | 300                                  | 200                                  | 1.5       | -   | 0.10                                     | -                                      | -                             |
| 2                       | 1     | Песок мелкий плотный, насыщенный водой, с включениями ракушки | 2.07   | 0.93                                | 1600                                 | 310                                  | 5.2       | 642   | 0.48                                     | 199                                    | 589                           |
| 3                       | 2     | Суглинок тугопластичный тяжелый                               | 2.02   | 0.97                                | 1800                                 | 330                                  | 5.5       | 667   | 0.48                                     | 220                                    | 652                           |
| 4                       | 4     | Песок мелкий средней плотности, насыщенный водой              | 2.03   | 1                                   | 2200                                 | 360                                  | 6.1       | 731   | 0.49                                     | 263                                    | 782                           |

В ходе прохождения практики были закреплены теоретические знания и получен практический опыт проведения полевых геофизических работ. Были решены все поставленные задачи.

На разрезе не выделяется каких-либо аномалий. В пределах профиля «спокойное» закономерное распределение скоростных характеристик.

### Литература

1. Методические рекомендации по определению состава, состояния и свойств грунтов сейсмоакустическими методами / ВНИИ трансп. стр-ва. – М.: ЦНИИС, 1985. – 65 с.

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

---

2. Романов В.В. Инженерная сейсморазведка. – М., 2014. – 357 с.
3. РСН 66-87. Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Сейсморазведка. Госстрой РСФСР.

### ПЕРВАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА НА ШХИПЕРОВСКОЙ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ПГО

Шаринко К.В., Мартынов М.М., Симбирский А.А.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

АО «Северо-Восточное ПГО» – многопрофильная геологоразведочная организация, выполняющая региональные геологические, прогнозно-поисковые, поисковые и поисково-оценочные, геохимические, геофизические, тематические, аналитические и другие исследования во всех районах Магаданской области. Компания ведет геологоразведочные работы в трех регионах России – Магаданской области, Камчатском крае и Чукотском автономном округе. Основная задача геологической службы – прирост запасов сырья за счет открытия новых месторождений.

Наша первая производственная практика проходила в составе Шхиперовской полевой партии, площадь располагается на территории Ольского городского округа Магаданской области, ближайший населенный пункт – пос. Ямск в 40 км от площади работ к северо-востоку, районный центр пос. Ола в 130 км от площади, город Магадан – в 170 км. Район работ расположен на небольшой части Сигланско-Ямских гор.

Целевым назначением проектируемых работ является локализация участков, перспективных на выявление золото-медно-порфирового и сопряженного золото-серебрянного оруденения; оценка прогнозных ресурсов меди и сопутствующих элементов категории Р<sub>2</sub>. Разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ.

Большая часть площади характеризуется сложным геологическим строением, к ней отнесены площади, где развиты морские осадочные породы, смятые в сложные складки и разбитые многочисленными разрывными нарушениями на мелкие блоки, а также прорваны многочисленными дайками и разнообразными по составу малыми интрузиями. Площади сложенные рыхлыми четвертичными и частично неогеновыми отнесены к среднему и простому строению.

Интрузивные образования играют существенную роль в геологическом строении Шхиперовской площади. Они прорывают юрские и раннемеловые стратифицированные образования. Установленные взаимоотношения пород интрузий между собой и с вмещающими, сопоставление их петрографических и петрохимических особенностей позволяют различать два последовательных габбро-гранитных комплекса гомодромного развития – раннемеловой и позднемеловой. Мелкие штокообразные тела находятся на юго-востоке от Средниского массива.

В районе обнаружены проявления битумов, залежи торфа, рудопоявления и многочисленные пункты минерализации металлических полезных ископаемых, а также

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

---

проявления строительных камней и материалов, а также поделочных камней. Из металлических полезных ископаемых известны рудопроявления меди и молибдена (не менее 4-х), 9 малых россыпей золота, более сотни пунктов минерализации цветных и благородных металлов.

Полевые работы, предусмотренные проектом, предполагается выполнить в течение трех лет (2020-2022 гг.). Они включают в себя: геолого-поисковые работы масштабов 1:25000 и 1:10000 со штучным и точечным опробованием, шлихное опробование, буровые и горнопроходческие работы, топографо-геодезические работы, наземные геофизические работы, геофизические исследования, петрофизические исследования горных пород, маршрутные работы и тематические комплексные исследования.

В процессе прохождения практики был выполнен комплекс геолого-поисковых работ, литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния, штучное опробование и камеральные работы.

Результаты работ предшественников, а также подведенные итоги данного полевого сезона, в ходе прохождения первой производственной практики дают возможность сказать, что проектируемый район является потенциально перспективным. На следующий год мы были приглашены начальником партии Р. Рюминым для прохождения второй производственной практики, с последующим трудоустройством.

Авторы выражают огромную благодарность начальнику партии Рюмину Роману и ведущему геологу Ковалю Александру за научно-методическую помощь в проведении практики, а также сотрудникам кафедры месторождений полезных ископаемых ЮФУ за предоставление возможности прохождения производственной практики с целью получения профессионального опыта в геологической сфере.



---

# СЕКЦИЯ 3. Минералогические исследования по материалам производственных практик

---

## МИНЕРАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ГОРЯЩИХ ТЕРРИКОНИКОВ РАЙОНА г. ШАХТЫ (ДОНЕЦКИЙ БАССЕЙН)

Артемов И.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*iartemov@sfedu.ru*

Горелые породы террикоников представляют интерес как в практическом плане, являясь комплексным сырьем, так и в плане изучения пирометаморфических процессов. Процессы горения и происходящей при этом трансформации пород в разных температурных зонах, в целом, изучены достаточно хорошо, в том числе применительно к объектам Восточного Донбасса [2], чего нельзя сказать о минеральном составе. Наиболее полные данные опубликованы по результатам изучения Челябинского угольного бассейна [3, 4], в Восточном Донбассе исследования ограничиваются преимущественно общей петрографической характеристикой [2]. При этом полученные с применением прецизионных методов данные указывают, что минералогия терриконов Восточного Донбасса отличается некоторым минералогическим своеобразием [1].

В работе приводятся данные о минеральном составе горящих террикоников района г. Шахты Ростовской области, главным обозом шахты «им. Пролетарской диктатуры». Шахта была открыта приблизительно в 1890-х годах, отсыпка отвала проводилась с 1923 г.(?) по 1972-74 гг. Данные получены на основании полевых исследований и результатах аналитических работах, проведенных в ЦКП «ЦИМС» ЮФУ с применением электронно-зондовых исследований и рентгенофазового анализа.

В наиболее высокотемпературной зоне присутствуют пирометаморфические силикатные породы, образованные в ходе спекания, плавления (рис. 1 А) и собирательной рекристаллизации, часто с поверхности красного, а изнутри зеленого цветов (рис. 1 Б), что отражает различие степени окисления железа, присутствуют

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

корольки металлов и стекловатные растрескавшиеся агрегаты (фульгиритоподобного облика). По мере удаления от зоны максимального разогрева с образованием шлаков породы переходят в обожженные аргиллиты с муллитом, гематитом и магнетитом. Активная высокотемпературная зона обрамляется «каркасом» черных блоков пород (с термоантрацитом и сажей), через которые осуществляется пневматолитовый транспорт восстановленных флюидов и где происходит беспламенное тление.



Рисунок 1 – Состав пород терриконика:

А – следы плавления и жидкого течения пород (терриконик шахты им. Фрунзе), Б – зональные пирометаморфические породы, В – корковое образование на одном из отвальных спеков (терриконик шахты им. Фрунзе)

В верхней части терриконика присутствуют асфальтоподобная кора и фумарольные отложения («фумарольная крышка») (рис. 1 В), возникновение которых происходит в условиях взаимодействия восстановленных газов, атмосферы и отвальных пород. В изученных образованиях асфальтовой корки установлены масканьит ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), эпсомит ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), нашатырь ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), лангбейнит ( $\text{K}_2\text{Mg}_2(\text{SO}_4)_3$ ) и в малом количестве чермигит ( $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ). Преобладающие восстановленные минералы фумарольных крышек: чермигит ( $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ), буссенготит ( $(\text{NH}_4)_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), годовиковит ( $\text{NH}_4(\text{Al,Fe})(\text{SO}_4)_2$ ), сера (S), также в малых количествах присутствуют эпсомит ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) и масканьит ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ).

#### Литература

1. Артемов И.А., Попов Ю.В. Минералы фумарольных образований горящего терриконика шахты «им. Пролетарской диктатуры» (г. Шахты) // Инновационные перспективы Донбасса. Материалы 6-й Международной научно-практической конференции. – Донецк, 2020. – С. 10-12.
2. Труфанов В.Н., Рылов В.Г., Мещанинов Ф.В. Пирометаморфогенная трансформация шахтных углеотходов в горящих террикониках Восточного Донбасса // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2006. – № 1 – С. 88-94.
3. Чесноков Б.В., Щербакова Е.П. Минералогия горелых отвалов Челябинского угольного бассейна (опыт минералогии техногенеза). – М.: Наука, 1991. – 152 с.
4. Чесноков Б.В. Новые минералы из горелых отвалов Челябинского угольного бассейна (сообщение десятое – обзор результатов за 1982-1995 гг.) // Уральский минералогический сборник. – 1997. – № 7. – С. 5-32.

## ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДНЕ-ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНО-КУБАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Волкова В.В., Попова А.В.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Пинчук Т.Н.*  
Кубанский государственный университет, г. Краснодар  
*veronikavolkova11@mail.ru, popovalexandra1@yandex.ru*

Восточно-Кубанская впадина (ВКВ) расположена на стыке разнотипно-развивавшихся тектонических элементов, что предопределило структурную многоплановость и литофациальное разнообразие осадков. Целью исследований является литолого-фациальный анализ осадконакопления средне-верхнеюрских отложений ВКВ. Фактические материалы были получены в ходе прохождения производственной практики в ООО «НК «Роснефть» - НТЦ» [1]. Для восстановления осадконакопления были проанализированы петрографические шлифы девяти скважин в количестве 144 шлифов, по которым проведена корреляция фациальных обстановок.

Новизна исследования заключается в необходимости доизучения нефтегазодобывающих регионов и, как следствие, обеспечения наиболее полного извлечения из недр запасов основных и попутных компонентов полезного ископаемого.

Нами исследован стратиграфический разрез от байосса до титона, где юрские отложения представлены как терригенными, так и карбонатными разностями с коллекторскими свойствами.

По материалам скважин Чапаевской и Юбилейной площадей породы байос-бата характеризуются содержанием обломочного материала алевритового и песчанистого состава. В северном направлении мощность обломочной части увеличивается. Среди песчано-алевритового материала отмечены эффузивные породы: туфы, туффиты и порфириты. Отложения байос-бата в пределах рассматриваемой территории относятся к мелководному морскому шельфу, где снос вулканического материала происходил с северо-запада (по данным Темиргоевской площади). Вулканический материал обнажен между реками Ходзь и Кубань на моноклинали Западного Кавказа. Приведенные результаты исследований позволяют прогнозировать распространение среднеюрских коллекторов. Присутствие в разрезе байос-бата на Юбилейной площади газоносных песчаников, расположенных выше и ниже горизонта пирокластических пород, указывает на близость береговой линии. Поскольку пирокластический и терригенный материал перемещался в юго-восточном направлении, наиболее благоприятные условия для формирования пород-коллекторов существовали вдоль западного борта Восточно-Кубанской впадины. Здесь ожидается увеличение мощностей и улучшение коллекторских свойств песчаников [2].

Отложения ниже-среднего келловоя (юбилейная свита изучена по восьми площадям), где они представлены терригенными породами, в основном, разнозернистыми песчаниками и алевrolитами, с грубообломочными разностями и с обломками метаморфических пород. Фации, предположительно, континентальные, дельтовые или мелководного шельфа. Привнос обломочного материала осуществлялся

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

речными системами с северо-восточного и западного бортов ВКВ [2]. Дельтовые отложения, сложенные грубообломочными песчаниками, приурочены к восточной части впадины в полосе от Южно-Советской до Лабинской площадей. Отметим небольшой снос с Кавказской суши юго-восточного направления. Морские отложения и авандельты полосой проходили в западном направлении к центру впадины.

В составе келловей четко выделяются две разности пород-коллекторов. Одни из них представлены песчаниками и алевролитами со значительным количеством цементирующего вещества, в основном глинистого (гидролюдистого) состава, другие отличаются большим разнообразием цементирующего материала (кальцит, пирит, кварц, каолинит и др.). Для первой разности пород характерно закономерное ухудшение коллекторских свойств с глубиной, для вторых – какая-либо связь между глубиной залегания пород и их коллекторскими свойствами отсутствует. Отмечено, что среди низкопористых, плотных песчаников и алевролитов встречаются высокопористые, слабо сцементированные породы с незначительным количеством цемента, в основном, каолинитового состава с развитием регенерационного кварца, небольшим количеством доломита и кальцита.

Верхний келловей-оксфорд-кимеридж (герпегемская свита) – отмечаются органогенные известняки и ангидриты, что характерно для фаций морских, шельфовых. Рифообразование ВКВ достигло своего максимального значения на некотором удалении от береговой линии, которое маркирует положение зоны максимальных мощностей осадков, которые располагаются на тех участках, где темп прогибания соответствует максимальной скорости седиментации. Именно с этой зоной связано развитие рифовых массивов барьерного типа. В палеогеоморфологическом отношении они приурочены к крайней границе шельфа. В непосредственной близости от зоны развития рифогенных образований в составе карбонатных осадков в значительных количествах встречаются продукты разрушения рифовых тел, где выделяются рифовые, предрифовые и зарифовые фации. Все продуктивные скважины приурочены к зонам развития биокластов. В скважинах, расположенных в зонах зарифовой лагуны и рифового ядра, притоков не получено. Последнее может быть объяснено преобладанием в составе органогенных известняков плотных водорослевых разностей. Биокластические известняки в силу их высокой первоначальной пористости легче поддавались процессам вторичной доломитизации, что обеспечило высокие емкостные и фильтрационные свойства коллекторов, даже в условиях больших глубин [2].

В разрезе средне-верхней юры коллекторы приурочены к отложениям байос-бата, келловей и оксфорд-кимериджа.

Отложения верхнего кимериджа-титона (мезмайская свита) отличаются составом. Преобладают соленосные отложения и красноцветы, что связано с формированием отложений в лагунных условиях, которые являются флюидоупорами в рассматриваемой территории.

#### **Литература**

1. Волкова В.В., Пинчук Т.Н. Фациальный анализ продуктивных горизонтов средней юры Баракаевской площади // Экзолит-2020. Литологические школы России. Годичное собрание (научные чтения), посвященное 215-летию основания Московского общества испытателей

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

- природы. Москва, 25-26 мая 2020 г. Сборник научных материалов / Секция осадочных пород МОИП, кафедра нефтегазовой седиментологии и морской геологии МГУ имени М.В. Ломоносова; под ред. Ю.В. Ростовцевой. – М.: МАКС Пресс, 2020. – С. 100-102. DOI <https://doi.org/10.29003/m1394.exolith-2020>.
2. Пинчук Т.Н., Вукс В.Я. Биостратиграфия юры и нижнего мела западной части Северо-Кавказского нефтегазоносного бассейна по фораминиферам // Тез. докл. I международ. симпозиума. Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов. – Санкт-Петербург, 1994. – С. 74.

### ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ РАЗНОСТИ ПОРОД НА ФЛАНГАХ ДАХОВСКОГО ВЫСТУПА (БОЛЬШОЙ КАВКАЗ)

Заентина А.В.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*azentina@mail.ru*

Приуроченность Даховского кристаллического выступа, расположенного в горной части Республики Адыгея и относимого к структурам герцинской зоны Передового хребта Большого Кавказа, к зоне тектонических дислокаций меланжевого типа [1, 5] делает актуальным изучение петрографического состава фрагментов, участвующих в полимиктовом меланже пород. Значительное разнообразие пород связано с флангами поднятия.

Анализ петрографического состава пород проведен в ходе геологической практики с использованием полевых материалов, минералого-петрографические исследования которых выполнены на базе ЦКП «ЦИМС» ЮФУ, и анализа опубликованных работ.

На северном фланге кристаллические породы надвинуты на доверхнеюрские осадочные толщи, что подтверждается данными бурения и наблюдается в забоях штолен Белореченского месторождения. Наибольшим петрографическим разнообразием характеризуется контакт зоны мегабречкий (по [5]) гранитоидов и метасоматитов с серпентинитами. Последние рассматриваются как часть офиолитового комплекса, причлененного к краю массива до внедрения завершающей фазы гранитоидного герцинского магматизма (PZ<sub>3</sub>) [7-9]. В связи с этим важно, присутствуют ли среди серпентинитов другие члены офиолитового комплекса и несут ли смежные породы признаки высокоградиентного метаморфизма? Среди серпентинитов отмечены тектонические блоки гранитов, связанные с их экзоконтактовым воздействием лиственины, амфиболовые гнейсы, альбититы, флогопит-паргаситовые и пренивюаньтитовые метасоматиты. Все породы являются «отторженцами» смежных кристаллических пород поднятия или их переработки флюидами с участием апогипербазитов (метасоматические породы при этом характеризуются повышенной радиоактивностью и обогащенностью редкоземельными элементами [6]). Сами серпентиниты принадлежат к слабометаморфизованным разностям с присутствием лизардита, в разной мере переработанными гидротермально-флюидной системой гранитоидов [7]; низкая степень метаморфизма отличает их ряда других серпентинитов

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

Передового хребта [8]. Смежные амфиболиты содержат участки гранатосодержащих разностей, относимых к эпидот-амфиболитовой высокобарической фации [3]. Вместе с тем, вдоль разлома известны выходы грантосодержащих плагиоклаз-амфиболовых пород, сходных со скарнами [2], грантосодержащих Са-амфиболовых диафторитов с хлоритизированным гранатами, что требует дальнейшего изучения генезиса гранатовых пород.

Южный фланг характеризуется присутствием угловатых частично ассимилированных ксенолитов в калишпатизированных гранодиоритах амфибол-плагиоклазовых пород, сходных по минеральному составу с диоритами ранней фазы внедрения (PZ<sub>2</sub>) [4].

Анализ состава участвующих в строении тектонических флангов поднятия пород позволяет заключить следующее. В ходе герцинской коллизии относимые к Даховскому выступу кристаллические породы претерпели неоднократные хрупкие деформации, синхронные с фазами коллизионного магматизма; при этом, видимо, фланговые части структуры, сложенные диоритами, были интенсивно раздроблены и переработаны гранитоидами. В процессе позднепалеозойской обдукции на Даховский выступ была надвинута лишь незначительная часть офиолитового меланжа – фрагмент ультрабазитовой пластины, не испытавшей метаморфизма выше уровня зеленосланцевой фации. Становление завершающего магматизм малкинского комплекса малых интрузий привело к метасоматической переработке апогипербазитов и тектонически ассоциирующих с ними метапород и гранитоидов; впоследствии и эти породы были дислоцированы в ходе подвижек на флангах поднятия.

#### Литература

1. Грановский А.Г. Сдвиговые деформации северной ветви Пшекиш-Тырныаузской разломной зоны // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 1999. – № 5. – С. 19-27.
2. Грушевенко А.А. Грантосодержащие минеральные ассоциации Даховского кристаллического массива (Большой Кавказ) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016. – № 4-6. – С. 1119-1122.
3. Кориковский С.П., Сомин М.Л., Корсаков С.Г. Симплектитовые высокобарические гранат-клинопироксен-маргарит-мусковит-клиноцоизитовые амфиболиты Даховского выступа (Северный Кавказ): генезис и состав реакционных структур. // Доклады Академии наук. – 2004. – Т. 397. – № 5. – С. 650-654.
4. Заснтина А.В., Савельев Г.М. Амфиболы пород Даховского массива (Большой Кавказ) // 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. – С. 88-91.
5. Ненахов В.М., Жабин А.В., Никитин А.В., Бондаренко С.В. Внутреннее строение тектонической зоны северного обрамления Даховского кристаллического массива (Западный Кавказ) // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. – 2019. – № 1. – С. 5-14.
6. Попов Ю.В., Бурасва Е.А., Цицашвили Р.А. Удельная активность <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th в кристаллических породах Даховского поднятия (Большой Кавказ) // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 9-2. – С. 115-119.

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

7. Попов Ю.В., Жабин А.В., Пустовит О.Е. Минеральный состав серпентинитов тектонического меланжа Даховского кристаллического выступа (Большой Кавказ) // Геология и геофизика Юга России. – 2019. – Т. 9. – № 4. – С. 38-48. DOI: 10.23671/VNC.2019.4.44487.
8. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Серпентиниты северо-восточной части Большого Кавказа // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. – Т. X (в 2-х частях). Ч. 1. – М.: ИИЕТ РАН, 2020. – С. 242-245.
9. Попов Ю.В., Пустовит О.Е., Терещенко В.А. Акцессорные хромшпинелиды серпентинитов тектонического меланжа Даховского поднятия (Большой Кавказ) // Геология и геофизика Юга России. – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 38-55. DOI: 10.46698/VNC.2020.21.55.003.

### **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ ДОМАНИКИТОВ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРАКТИКИ**

Занчаров А.А.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

*artem51@mail.ru*

Практика является составной частью учебного процесса и важнейшей формой эффективной подготовки высококвалифицированных специалистов – горных инженеров. Производственная геологическая практика проходила в Удмуртской Республике (УР), в городе Ижевске, в аппарате управления компании ОАО «Удмуртнефть».

В период прохождения практики особое внимание уделялось перспективам вовлечения в разработку нетрадиционных запасов углеводородов (УВ), приуроченных к отложениям доманикового типа. Большое внимание уделялось особенностям литологического состава и фильтрационно-емкостным свойствам (ФЕС) доманиковых пород.

Доманикиты [1] УР представляют собой специфичный фациальный тип образований, обусловленный часто меняющимися фациальными обстановками осадконакопления с высоким содержанием органического вещества (ОВ). Эти отложения представлены чередованием прослоев, сложенных карбонатными разностями пород (плотные известняки и доломиты), слабопроницаемых и обогащенных ОВ известково-кремнистых или кремнисто-известковых пород, аргиллитами и кремнистыми аргиллитами, со встречающимися в разрезе прослоями глинистых сланцев. Породы обладают крайне низкой проницаемостью.

Отличительной особенностью этих пород является наличие глин, содержащих большое количество ОВ, находящегося на высоком уровне катагенеза. А общим признаком для всех этих пород является очень малая величина зерен. Литологический состав для таких пород не является определяющим, определяющим являются размер зерен и сланцеватость.

Возникающие условия освоения нетрадиционных запасов УВ обуславливают применение инновационных подходов в изучении особенностей доманиковых

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

отложений, вовлечение новых для нефтегазовой отрасли УР методов изучения керна, повышающих точность оценки ФЕС и литологических особенностей породы.

Наиболее информативными для изучения особенностей структуры пустотного пространства керна являются рентгеновские микротомографические исследования «Цифровой керн» (рис. 1).

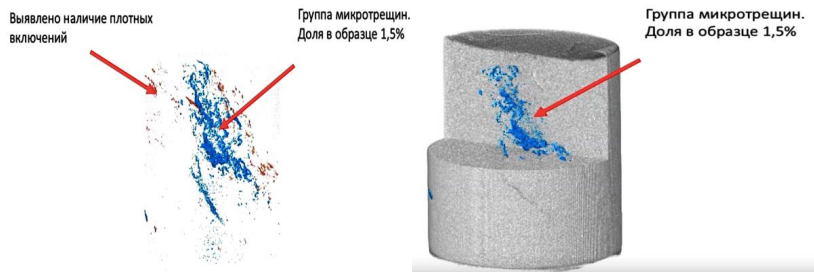


Рисунок 1 – Микротомографические исследования керна

Традиционные лабораторные исследования керна позволяют определить большое количество ФЕС образцов, но они имеют ряд недостатков: сложность или невозможность получения качественного керна; высокая стоимость некоторых методик лабораторных исследований; невозможность проведения многократных экспериментов на одном образце; невозможность воспроизведения множества пластовых условий; невозможность проведения полноценных параметрических исследований.

Основными преимуществами «цифрового керна» является: детальная дифференциация геометрической структуры пустотного пространства независимо от физики процесса, над которым проводятся исследования; мультимасштабная визуализация и характеристика образцов от сантиметров до нанометров; возможность изучения дефектных образцов керна; математическое моделирование гидродинамических процессов, происходящих в пласте, на микроуровне; при этом сам подход позволяет устранить целый ряд сформулированных выше недостатков лабораторных исследований.

На базе проведенных исследований было установлено, что породы, слагающие доманиковую толщу, обладают высокой пористостью, что связано с размером частиц, слагающих породу. Преимущественно доманиковый тип пород сложен пиллитовыми частицами, размер которых не превышает 0,001 мм. Несмотря на высокую пористость, большое содержание мелкозернистого материала в сочетании с глинистыми минералами делает проницаемость такой породы очень незначительной (0,001-0,007 мкм<sup>2</sup>). Это обусловлено тем, что зерна породы имеют очень маленький диаметр, а, следовательно, и низкие значения поперечного сечения пор в ней. Совокупность таких пор образуют капиллярные и преимущественно субкапиллярные поровые каналы. Циркуляция флюида в субкапиллярных каналах в природных (естественных) условиях практически



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

невозможно. Это обусловлено тем, что поверхностные силы натяжения между породой и флюидом возрастает настолько, что гидростатическое давление не способно их преодолеть.

#### **Литература**

1. Геологический словарь // Санкт-Петербург: Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского. – 2010.
2. Занчаров А.А. Построение геологической 3D-модели месторождения с нетрадиционными запасами углеводородов при помощи современных цифровых технологий // Актуальные вопросы геологии. Материалы Международной научно-практической конференции – Белгород, 2019. – С. 91-96.

### **ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВМЕЩАЮЩИХ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТЫХ ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ СУХОЙ ЛОГ**

Золотарева С.И., Назарова А.Р.

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

Воронежский государственный университет, г. Воронеж

Месторождение Сухой Лог входит в группу месторождений Бодайбинского района. В строении месторождения принимают участие Хомолкинская и Имняхская свиты, контролирующие основной рудный потенциал. Отложения Хомолкинской свиты представлены светло-серыми мелкозернистыми кварцитовидными песчаниками, черными углеродистыми филлитовидными и алевролитистыми сланцами, темно-серыми серицит-кварцевыми алевролитами и песчаниками, а также магний-железистыми карбонатно-терригенными образованиями. Имняхская свита представлена серыми, темно-серыми карбонатно-слюдистыми алевролитами и песчаниками. Поскольку обе свиты в значительной степени определяют рудный потенциал, представляется важным уточнение их первичной палеогеографической природы, отражающей геодинамические условия в целом.

В разрезе месторождений Бодайбинского рудного района преобладают углеродистые карбонатно-терригенные породы, которые отвечают средне-позднерифейскому возрасту. Образование этих пород связано с формированием пассивной континентальной окраины Сибирского континента, у подножия которого произошло накопление мощных осадочных толщ, отличающихся повышенным содержанием золота и элементов платиновой группы.

Среди первично осадочных пород (песчаники, алевролиты, сланцы) можно выделить 3 минеральных типа: кварц-карбонат-серицитовый с углеродом, карбонатный и кварцевый. Первый тип содержит 10 % кварца, 40 % карбонатов (в основном сидерит и анкерит с небольшим количеством кальцита) и 10 % серицита. 35% приходится на пелитоморфный материал. Углеродистый материал встречается в виде отдельных чешуек до 0,05 мм и составляет от 0,1 до 2,1 %, но в некоторых тонких слоях достигает 5 %. Углеродистое вещество представлено как углефицированными остатками, так и тонко рассеянным материалом, иногда образующий причудливые формы в виде

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

микролинзочек, удлиненных полос, мелкой гофрировки и т.д. Было выявлено небольшое количество битумоидных компонентов. Предполагалось, что этот материал является преимущественно аморфным углеродом, несмотря на метаморфические преобразования отложений.

Для второго типа характерно значительное количество карбонатных порфиробластов (до 40-60 % от объема породы). Они придают более грубую гранулярную текстуру в породе, так же образуя узловатые неровности на поверхностях слоев. Преимущественно слоистое распределение карбонатных порфиробластов в сланцевых пластах и их отсутствие в промежуточных псаммитовых слоях явно указывает на первично-диагенетическое его происхождение. Третий тип состоит преимущественно из тонких зерен кварца размером 0,2 мм с примесью серицита около 10 % и анкерита до 5-10 %. Обычно еще присутствуют порфиробласты сидеритов в малых количествах.

Формирование всех пород происходило, вероятнее всего, в условиях подножия континентального склона пассивной окраины атлантического типа. Снос терригенного материала в среднем и верхнем рифее осуществлялся со стороны Сибирского кратона (в современных координатах, с севера). В целом отложения отличаются преимущественно песчано-сланцевым составом. Характерно ритмичное строение турбидитового типа всей толщи (что послужило основанием для выделения Бодайбинского турбидитового террейна) и общее высокое содержание углеродистого вещества. В больших объемах среди турбидитов отмечаются участки турбидитов с косослоистыми текстурами, указывающими на проявление контурных течений. В пределах центральной части Бодайбинского района развиты, в основном, трехкомпонентные турбидиты.

Суммарная мощность всей толщи турбидитов предполагаемого подножия континентального склона Сибирского кратона в Бодайбинском районе достигает несколько тысяч метров.

Анализ минерального состава (доминирование обломочного кварца, отсутствие полевого шпата, биотита, роговой обманки и т.д.) показывает достаточно глубокую экзогенную переработку, при которой даже полевые шпаты были полностью разложены. Наличие карбонатов (анкерита, сидерита) указывает на слабо восстановительные условия, а серицит – на высокую глиноземность размываемого субстрата, что характерно для развитых кор выветривания. Первичное накопление исходного материала отвечало апвелинговым фациям, связанным с зоной сочленения континентального склона и шельфа с несомненным влиянием авандельт. Этот материал был исходным для формирования турбидитов. Дифференциация терригенного материала происходила у подножия континентального склона с окончательным перераспределением органического углерода и карбонатов в процессе диагенеза.

#### **Литература**

1. Вуд Б.Л., Попов Н.П. Гигантское месторождение золота Сухой Лог (Сибирь) // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47. – № 3. – С. 315-341.
2. Корольков А.Т. Геодинамика золоторудных районов юга Восточной Сибири. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 251 с.

3. Кузьмин М.И., Ярмолюк В.В., Спиридонов А.И., Немеров В.К., Иванов А.И., Митрофанов Г.Л. Геодинамические условия формирования золоторудных месторождений Бодайбинского неопротерозойского прогиба // Доклады Академии наук. – 2006. – Т. 407. – № 6. – С. 793-797.

## **ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В АО «ВОЛГОГРАДНИПИНЕФТЬ»**

Медведева Е.М.

*Научный руководитель старший преподаватель Лебедева Е.Т.*

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

*Katrina7733@yandex.ru*

Производственная практика, является неотъемлемой составляющей частью программы высшего образования, которая позволяет сформировать профессиональные компетенции в соответствии с образовательным стандартом. В результате летней практики в лаборатории по исследованию керна АО «ВолгоградНИПИнефть» были освоены методики исследования керна, отобранного в результате бурения нефтегазовых скважин.

Отбор образцов керна регламентируется документом, утвержденным еще в СССР в 1986 году РД 39-0147716-505-85 «Порядок отбора, привязки, хранения и комплексного исследования керна и грунтов нефтегазовых скважин» [1]. В настоящее время в РФ нет обновленного регламентирующего документа описывающего требования по организации процесса отбора, транспортировки и хранения керна, как нет и методических рекомендации по организации этих процессов. В связи с этим каждая крупная нефтегазовая компания вынуждена разрабатывать внутренние регламентирующие документы, за основу которых берется все тот же РД отсылающий нас к документу 30-летней давности. Указанный выше документ носит рекомендательный характер и не является нормативным [1]. До сих пор в нашей стране нет единого разработанного документа, который бы имел статус ГОСТа. Отсутствие подобного документа создает ситуацию, в которой результаты работ отдельных организаций проблематично сопоставлять и анализировать.

Процесс исследования кернового материала включает: послыйное макроописание пород, петрографический анализ в шлифах, рентгеноструктурный, химический и гранулометрический анализ. Виды и объем работ предусматриваются проектом. Отбор образцов проводится из продуктивных пластов, в количестве не менее 2-х образцов с метра.

Основной задачей, в процессе прохождения практики являлось освоение методики изготовления шлифов для петрографического анализа. Микроскопическое исследование образцов пород позволяет провести всестороннее изучение структурно-минералогического состава.

Шлиф представляет собой срез горной породы или минерала толщиной 0,02-0,03 мм, необходимый для изучения его под микроскопом.

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

Создание шлифов процесс кропотливый, долгий и требующий соответствующих навыков. Ряд факторов влияет на качественные характеристики изготовленного шлифа, самым важным из которых является генезис горной породы.

Очистка порового пространства образцов горных пород от бурового раствора, нефти, битумов, воды и солей проводятся на аппаратах Сокслета с помощью органических растворителей. После очистки образцов можно приступить к этапам изготовления шлифов.

Первый этап – подготовка стекол и образцов. Стекла и образцы шлифуются вручную, на стеклах и порошках карбида кремния разного размера зерен с жидкостью. В основном в качестве жидкости используют воду, но если это породы, которые размокают в воде, то следует шлифовать, на порошках, смешанных с техническим спиртом. Одну поверхность специально вырезанных для шлифов стекол шлифуют на порошке М40 до матового состояния. Если образец породы плохо сцементирован, то его предварительно проваривают в канифоли для заполнения пустотного пространства. Предварительная шлифовка образцов происходит в 2 стадии, сначала на М140, потом на М40 до получения гладкой поверхности у горной породы. После этого оставляют все для полного высыхания.

Самый важный этап, от которого в принципе зависит судьба шлифа, этап приклеивания образца к стеклу. В качестве клея используют в основном раствор эпоксидной смолы и растворителя в пропорциях 8:1 соответственно.

Альтернативой эпоксидной смоле является приклеивание на канадский бальзам, но данная технология имеет свои положительные и отрицательные стороны. Требуются навыки работы с канадским бальзамом, поскольку застывает он достаточно быстро. Основным минусом следует назвать, менее надежное приклеивание.

Перед приготовлением раствора необходимо тщательно очистить рабочее место и поверхности стекол и образцов, так как это также влияет на эффективность изготовления. Клей наносят на гладкую поверхность образца и на матовую поверхность стекла, после размещают образец на стекле, переворачивают стекло тыльной стороной и выгоняют воздушные пузырьки, если этого не сделать, в процессе шлифовки тонкого слоя породы он начнет отставать от стекла и получится непригодный для исследований шлиф. После помещают каждую заготовку под груз, предварительно подготовленный, и оставляют минимум на сутки. Для ускорения эффекта затвердевания смолы можно прогреть заготовки шлифов при определенной температуре. Иначе, если образцы были предварительно проварены в канифоли, то может произойти смешение смолы и канифоли, что приведет к плохому эффекту.

Заключительный этап заключается в отпиливание большей части образца от заготовки и шлифовка. Шлифуют на трех порошках карбида кремния в последовательности М140-М40-М14. Если срез изначально был тонким, то нужно пропустить шлифовку на М140. Готовность шлифа оценивается под микроскопом.

Таким образом, прохождение производственной практики в АО «ВолгоградНИПИнефть» позволило освоить методику изготовления петрографических шлифов, на практике испытать себя в лаборатории по исследованию

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

керна. Данный опыт стал новым и интересным дополнением в освоении специальности геолога нефти и газа.

В настоящее время нефтегазовая отрасль ощущает недостаток специалистов в области петрографии, которые могли бы изготавливать и выполнять анализ и описание шлифов на должном уровне. Опытный персонал с годами уходит на пенсию, часто нарушается преемственность поколений. При сложившейся ситуации дефицит специалистов будет сказываться все в большем масштабе.

Важность такого сегмента обучения трудно переоценить. Эффективное взаимодействие университета и профильных организаций позволяет растить будущие кадры с необходимыми навыками.

#### **Литература**

1. РД 39-0147716-505-85. Порядок отбора, привязки, хранения и комплексного исследования керна и грунтов нефтегазовых скважин / ВНИИ. – М., 1986.

### **ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ КАЛИЙНО-МАГНИЕВЫХ СОЛЕЙ ГРЕМЯЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Нарышкина Е.А.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*kat-naryshkina@mail.ru*

Производственная геологическая практика проходила в ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий» Котельниковского района Волгоградской области, на Гремячинском месторождении калийно-магнезиевых солей.

Следует отметить, что ООО «ЕвроХим» – швейцарская химическая компания, являющаяся крупнейшим в России производителем минеральных удобрений, на протяжении ряда лет активно разрабатывает Гремячинское месторождение калийно-магнезиевых солей. Месторождение имеет богатый 10-метровый слой с содержанием КС1 в руде около 39,5 %. Гремячинский лицензионный участок имеет площадь 96,9 км<sup>2</sup>. Компания владеет правами на добычу калия в объеме свыше 1,6 млрд. т.

В геотектоническом плане район Гремячинского месторождения приурочен к сочленению Восточно-Европейской платформы с северной краевой зоной Средиземноморского геосинклинального пояса. 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.

В соответствии с устоявшимся представлением, генезис месторождения связан с кунгурской галогенной формацией. Бассейн соленакопления был приурочен к западной краевой части крупнейшего Северо-Прикаспийского солеродного бассейна. По всей видимости, изначально район Гремячинского месторождения калийных солей представлял собой залив тупиковой части солеродного бассейна с глубинами 25-30 м.

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

Формирование галогенной толщи на территории месторождения происходило в обстановке неоднократного изменения физико-химических свойств седиментирующих рассолов, в результате чего возникло многократное чередование пластов и слоев различных пород.

Основными компонентами месторождения являются калий хлористый, натрий хлористый и нерастворимый остаток, состоящий из глинистых минералов, а также находится значительное количество ангидрита (5-15%). Образование линз рассеянных мелких скоплений ангидрита и ангидрит-пелитового материала, «вторгающихся» в крупнокристаллические разности сильвинитов, связано с размывом ранее образовавшихся солей.

Полезным компонентом сильвинитовых руд является хлорид калия. Основными вредными примесями для сильвинитовых руд являются хлорид магния, сульфат кальция и нерастворимый остаток (н.о.).

Комплекс минералов-примесей включает карбонаты кальция и магния, глинистые минералы, гидроокислы железа, гипс, бассанит, целестин, минералы бора, кизерит, полигалит, карналлит. Содержание их, как правило, не превышает десятых долей процента, и лишь в единичных пробах химическим анализом выявлены более высокие содержания сульфата стронция (до 6,6%) и карбоната магния (до 1,5-2%), предположительно связанные, соответственно, с целестином и магнетитом.

Практически единственной минеральной формой хлористого калия является кристаллически зернистый сильвин. Незначительная часть KCl содержится в виде карналлита.

В результате проведенного комплекса термобарогеохимических исследований, включающих оптический микроскопический анализ (с использованием цифрового микроскопа Bresser LCD Micro) и вакуумно-декриптометрический анализ (выполненный на установке ВД-5 по общепринятой методике), было установлено наличие небольшого количества мелких и ультрамикроскопических, преимущественно жидких включений, имеющих форму кубических образований с овальными, плавно закругленными краями. По всей видимости, эти включения могут быть отнесены к сингенетическим, поскольку достаточно равномерно заполняют весь объем минерала-хозяина и нередко располагаются вдоль плоскостей его роста, как бы повторяя грани кристалла соли. В тоже время, нами были обнаружены единичные крупные расплавные включения, неправильной, иногда ромбовидной формы, состоящие на 60% из застывшей стекловидной массы и пузырька газа. Скорее всего, что это эпигенетические включения, возникшие в процессе катагенеза или начальных стадий метагенеза исследуемых пород в условиях достаточно высоких температур и давлений.

Результаты оптических исследований хорошо согласуются с данными вакуумных декриптограмм, на которых отчетливо фиксируется низкотемпературный эффект газовыделения в интервале температур от 40 до 60°C и коэффициентом флюидоактивности  $F_1 = 8,4$  у.е. (связанный с жидкими сингенетическими включениями), несколько слабо выраженных эффектов в средне-температурной зоне и два эффекта (580-640 и 680-780°C) с коэффициентами флюидоактивности  $F_5 = 1,1$  у.е. и

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

$F_6 = 4,8$  у.е., которые, по-видимому, связаны с декрипацией эпигенетических включений и точкой плавления калийных солей соответственно. При этом общий коэффициент флюидоактивности –  $F_{\text{общ}}$  весьма низок и не превышает 15,9 у.е.

Полученные результаты указывают на довольно сложные процессы формирования и преобразования сильвинитовых руд Гремячинского месторождения, что требует их дальнейшего изучения и проведения дополнительных исследований этого интересного геологического объекта.

## **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРАТИГРАФИИ РУДНОЙ ЗОНЫ 2 ОКЖЕТПЕССКОГО РУДНОГО ПОЛЯ**

Сайтов Н.Э., Жалилов А.Н., Хамидова М.Х.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент  
l\_a\_m10@mail.ru

Отложения кокпатасской свиты протерозоя (?) (PR<sub>2</sub>?кр) обрамляют Окжетпесское купольное поднятие: граница на западе, по оперяющим ветвям Западного разлома с отложениями средне-верхнего карбона; на юге по оперяющим Южного разлома – с нижекарбоновой известняковой толщей.

В разрезе свиты (сверху-вниз) выделяются: филлитовидные сланцы кварцграфитистого состава (30-35%); породы песчанного и алевролитового облика (15%); кремнистые сланцы, микрокварциты, кварциты (25-30%); линзы доломитов и известняков (15-20%); метатифы андезитового состава (5%) (рис. 1).

Образование низов разреза аналогичны по составу бывшей карашахской свиты, выделенной на Кокпатасском рудном поле, возраст которой был обоснован фаунистически (C<sub>2</sub>kr), и собственно, кокпатасская свита относилась к среднему карбону.

В строении геосинклинали принимают участие дорифейское кристаллическое основание, метаморфизованные геосинклинальные венд-нижнекаменноугольные отложения, платформенный чехол альпийского цикла.

Окжетпесская свита девона (D<sub>2-3ok</sub>), развитая в ядре Окжетпесской антиклинали, представлена темно-серыми и серыми доломитизированными известняками и светло-серыми массивными, мраморизированными разностями. Возраст пород подтвержден остатками строматопор, брахиопод, криноидей и кораллов. Мощность отложений 450 м.

Отложения нерасчлененного нижнего отдела каменноугольной системы (C<sub>1</sub>) согласно залегают на известняках среднего-верхнего девона, слагая крылья Окжетпесской антиклинали. Представлены массивными, средне-слоистыми и тонко зернистыми известняками с фауной брахиопод, характерных для Турнейского яруса. Подобные образования по «Опорной легенде» (Лалипус, 1992), отнесены к джускудукской свите (C<sub>1</sub> dz). Мощность отложений 450 м.

По схеме А.А. Рубанова и др., среди отложений среднего отдела каменноугольной системы в низах разреза на Окжетпесском рудном поле выделялись: башкирский ярус (C<sub>2</sub>b), представленный тонкослоистыми известняками темно-синего до черного цвета; и

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

московский ярус ( $C_2m$ ), представленный массивными и слоистыми светло-серыми известняками.

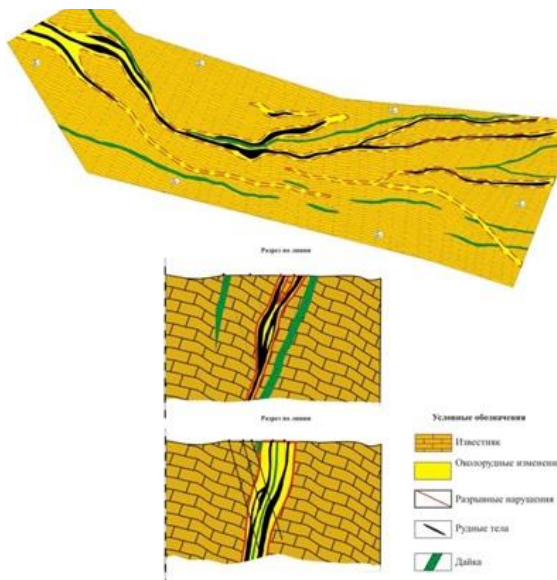


Рисунок 1 – Схематическая геологическая карта участка Рудная зона № 2

По материалам А.А. Рубанова и А.С. Аристова, отложения этих двух ярусов объединены – ( $C_2b+m_1$ ). Их общая мощность составляет более 300 м.

В составе верхней части разреза среднего карбона этими авторами выделялось еще две толщи:

$C_2^b$  – представленная конгломератами, гравилатами, песчаниками, известковистыми алевролитами с линзами «обломочных известняков» (?);

$C_2^b$  – сложенная песчаниками и кремнисто-хлорит-серицитовыми сланцами.

Породы среднего-верхнего нерасчлененных отделов карбона залегают согласно на известняках московского яруса. Они отнесены С.Я. Лапидусом (Лапидус, 1992) к сардарской свите ( $C_{2-3sr}$ ). По описанию породы идентичны. Мощность толщи 450 м. Время образования определено по находкам пелеципод.

По мнению П.Ф. Иванкина, при расчленении толщ следует учесть, что рудовмещающие комплексы пород подвергались, в разных своих частях, весьма неоднородному дислоцированию, динамотермальному метаморфизму и региональному тектономагматическому метасоматозу, что сильно затмевало их первичную литолого-стратиграфическую структуру.



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

Отложения мезокайнозой имеют широкое площадное распространение, слагают предгорные участки, и межгорные понижения в западной части Окжетпесского рудного поля. Представлены осадками меловой, палеогеновой и четвертичной систем.

Разрез пород меловой системы начинается с толщи альдековского яруса суммарной мощностью до 20 м и представлен алевроглинистыми отложениями серой, зеленоватой и голубовато-серой окраски с редкими прослоями песчаников, гравелитов и конгломератов. Эти отложения перекрываются глинами с прослоями алевролитов и песчаников сеноманского яруса мощностью 15-20 м.

Общая мощность отложений палеогеновой системы составляет 90-150 м. В основании залегают глины с прослоями песчаников верхнего палеоцена. Относительно широкое распространение имеют отложения эоцена, в разрезе которых преобладают глины с прослоями мергелей, цвет пород зеленый и серый.

Отложения миоцена имеют ограниченное площадное распространение и представлены серыми, кремнегато-коричневыми алевролитами, иногда известковистыми глинами мощностью до 30 м.

Отложения четвертичной системы имеют широкое площадное распространение, разделяются на делювиально-пролювиальные, алювиально-делювиальные эоловые осадки и такыр. Мощность их до 10 м и более.

#### **Литература**

1. Головки А.В., Демесентенко Л.И., Киндерова 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.

### **ФАКТОРЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА И АЛЮМИНИЯ В ХРОМШПИНЕЛИДАХ СЕРПЕНТИНИТОВ**

Терещенко В.А.

*Научный руководитель к.г.-м.н., доцент Попов Ю.В.*  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону  
*vladimir.sfedu@mail.ru*

Хромшпинелиды служат важным индикатором условий минералообразования [1, 2, 7], особенно в серпентинитовых массивах, где исходный петрографический состав утрачен. При этом на их состав влияет сочетание факторов, что определяет необходимость анализа аллохимических изменений, проявленных, в том числе, в распределении главных элементов – железа и алюминия, участвующих в замещениях  $Mg^{2+}-Fe^{2+}$  и  $(Cr^{3+}+Al^{3+})-Fe^{3+}$ . Удобным объектом для такого анализа служат зональные зерна.

Зональные хромшпинелиды широко встречаются, в том числе характерны и для серпентинитов, образующих тектонические пластины в зоне Передового хребта Большого Кавказа, где они связаны с фрагментами офиолитовых покровов,

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

подвергшихся метаморфической и метасоматической переработке при разных P-T параметрах [3]. Объектом рассмотрения послужили зональные хромшпинелиды из Даховского, Кишинского и Нижнетебердинского массивов. Их изучение проведено электронно-зондовыми методами с определением количественного анализа и построением карт распределения элементов в зернах. Исследования выполнены в период производственной практики в ЦКП «ЦИМС» ЮФУ на электронном микроскопе Tescan VEGA II LMU, оснащенный системами микроанализа INCA ENERGY 450/XT и INCA Wave 700. По этим результатам проводился расчет кристаллохимических формул и коэффициентов.

В метаморфизованных на уровне зеленосланцевой фации даховских lizardитовых серпентинитах ядра хромшпинелидов сложены субферрихромитом-хромитом, оторочки – магнетитом [4]; в серпентинитах р. Киша, связанных с более высокотемпературными хризотил-антигоритовыми и антигоритовыми серпентинитами, ядра соответствуют преимущественно алюмохромиту, оторочки – феррихромиту-хроммагнетиту [3]. Изученные образцы Нижнетебердинского массива не содержат реликтовых ядер и относятся к хроммагнетитам.

Формирование субферрихромитовых-хромитовых ядер даховских хромшпинелидов можно объяснять вхождением в структуру  $Fe^{2+}$ , достигаемым при высоком соотношении флюид/порода в восстановительных условиях [6]. При этом «облачное» распределение алюминия указывает на отсутствие длительного прогрева пород [8], а отношения  $Fe^{3+}$ -Al-Cr отвечают параметрам [10] зеленосланцевой фации, в условиях которой формировались петельчатые lizardитовые серпентиниты. Формирование магнетитовых оторочек связывается со следующим этапом трансформаций, уже в условиях высокой активности железа в водном флюиде при повышенном парциальном давлении кислорода: как показано в работе [9] хроммагнетитовые или магнетитовые каемки указывают на перекристаллизацию в условиях роста фугитивности кислорода и наличия воды. Вариации состава серпентинитов и строения зерен с отсутствием четких зон (сходное с описанными в работе [5]) позволяет предполагать воздействие на этом этапе связанных с гранитоидными интрузиями флюидов (вблизи них, где условия восстановительные, выше концентрация  $Fe^{2+}$ ). В хромшпинелидах р. Киша зоны выражены контрастно, что, в целом, определяется в первую очередь процессом диффузии [2], которая поддерживается лишь в случае взаимной доступности реагирующих компонентов, не способных в процессе метасоматоза быстро диффундировать сквозь пограничный слой навстречу друг другу, и длительным прогревом породы [8], в рассматриваемых породах происходившего в условиях низкотемпературной зоны амфиболитовой фации [3]. Ядра алюмохромита с реликтами хромпикотита, видимо, отвечают изменению на уровне амфиболитовой фации; ассоциация с карбонатами указывает на присутствие  $CO_2$  во флюиде. Развитие феррихромит-хроммагнетитовых внешних зон можно связать с переработкой пород, превращенных в тектонические брекчии, в ходе завершающего этапа образования покровной структуры в более низкотемпературных условиях при миграции окислительных флюидов с высоким содержанием  $Fe^{3+}$  и выносом алюминия,

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

частично концентрируемого в хлоритах. Нижнетебердинские хромшпинелиды связаны с интенсивно тектонически переработанными породами, нередко превращены в тесные сростания кристалликов хромшпинелида и хлорита, по составу сходные с внешними зонами кишинских, что, вероятно, отражает сходство геологических условий образования с завершающим этапом преобразования последних.

#### Литература

1. Малахов И.А., Алексеев А.В. Влияние процессов метаморфизма на состав рудообразующих хромшпинелидов Халиловского альпинотипного массива на Южном Урале // Известия Уральского государственного горного университета. – 2001. – № 13. – С. 74-80.
2. Плаксенко А.Н. Типоморфизм акцессорных хромшпинелидов ультрамафит-мафитовых магматических формаций. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1989. – 224 с.
3. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Серпентиниты северо-восточной части Большого Кавказ // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Т. X (в 2-х частях). Ч. 1. – М.: ИИЕТ РАН, 2020. – С. 242-245.
4. Попов Ю.В., Пустовит О.Е., Терещенко В.А. Акцессорные хромшпинелиды серпентинитов тектонического меланжа Даховского поднятия (Большой Кавказ) // Геология и геофизика Юга России. – 2020. – Т. 10. – № 2. – С. 38-55. DOI: 10.46698/VNC.2020.21.55.003.
5. Ahmed H.A., Surour A.A. Fluid-related modifications of Cr-spinel and olivine from ophiolitic peridotites by contact metamorphism of granitic intrusions in the Ablah area, Saudi Arabia // Journal of Asian Earth Sciences. – 2016. – V. 122. – Pp. 58-79. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2016.03.010>.
6. Gervilla F., Padrón-Navarta J.A., Kerestedjian T., Sergeeva I., González-Jiménez J.M., Fanlo I. Formation of ferric chromite in podiform chromitites from the Golyamo Kamenyane serpentinite, Eastern Rhodopes, SE Bulgaria: a two-stage process // Contributions to Mineralogy and Petrology. – 2012. – V. 164. – Is. 4. – Pp. 643-657. <https://doi.org/10.1007/s00410-012-0763-3>.
7. Irvine T.N. Chromian spinel as a petrogenetic indicator; Part 1, Theory // Canadian Journal of Earth Sciences. – 1965. – V. 2. – Pp. 648-671.
8. Kapsiotis A. Composition and alteration of Cr-spinels from Milia and Pefki serpentinitized mantle peridotites (Pindos Ophiolite Complex, Greece) // Geologica Carpathica. – 2014. – V. 65. – Is. 1. – Pp. 83-95. DOI: 10.2478/geoca-2013-0006.
9. Roeder P.L., Schulze D.J. Crystallization of groundmass spinel in kimberlite // Journal of Petrology. – 2008. – V. 49. – Is. 8. – Pp. 1473-1495. DOI:10.1093/petrology/egn034.
10. Saumur B.M., Hattori K. Zoned Cr-spinel and ferritchromite alteration in forearc mantle serpentinites of the Rio San Juan Complex, Dominican Republic // Mineralogical Magazine. – 2012. – V. 77. – Is. 1. – Pp. 117-136. <http://dx.doi.org/10.1180/minmag.2013.077.1.11>.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ БРУСИТСОДЕРЖАЩИХ  
МРАМОРОВ, НА ПРИМЕРЕ ПРОЯВЛЕНИЯ КУМЫШКАН  
СЮРЕНАТИНСКОЙ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ**

Туляев Ф.М., Уктамов У.Х., Шомухсинов О.Р.

*Научный руководитель старший преподаватель Жураев М.Н.*

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент  
*farxadtulyayev@gmail.com*

На сегодняшний день перед экономикой Республики Узбекистан остро стоит вопрос обеспечения промышленности местным сырьем взамен импортного и уменьшения транспортных расходов, приводящих к удорожанию продукции. В этой связи перед геологической службой Республики Узбекистан поставлен ряд крупных задач, среди которых определение возможности обеспечения промышленности магнезиальным сырьем для производства огнеупоров, а также обеспечение быстро развивающейся строительной отрасли облицовочным мрамором в более выгодных экономических условиях [1].

Годовая потребность промышленности Узбекистана в магнезиальных огнеупорах составляет более 20 тыс. т. Обеспеченность данным сырьем не превышает 70 %, полностью за счет импорта, в основном из России, что обходится приблизительно в 1,2 млн. долларов США. В качестве высокомагнезиального сырья в промышленности используются магнезит, брусит, доломит, дунит, калий-магниевого и хлор-магниевого соли, тальк, асбест и флогопит (Хамидов и др., 1999). Возможной минерально-сырьевой базой могут стать известные на сегодняшний день Зинельбулакское месторождение талькового камня, магнезит-гипсовые породы солончаков Узункудук, Сайлаукудук, бруситсодержащие мрамора Сюренатинского массива с прогнозными запасами MgO в 10 млн. т, доломиты Мурунтау – 187 млн. т, доломитовая гряда Каракия (Алмалык). Многие проявления, связанные с внедрением магматических пород, на контакте которых с карбонатами и другими породами образуются серпентиниты, волластониты и другие породы, являющиеся магнезиальным сырьем, недостаточно изучены.

Месторождения брусита промышленного масштаба крайне редки, и в мире их насчитывают единицы (в США, Канаде, Италии). В России имеется одно месторождение Кульдурское. Для бруситов этого месторождения разработаны ТУ 14-8-392-82. Марки БРК-1 и БРК-2 применяют для производства периклазовых порошков и огнеупоров.

Впервые метод обогащения бруситовых мраморов и получения из бруситового концентрата окиси магния разработан в Канаде в годы Второй Мировой войны (Мальцева, 1973). Схема, разработанная применительно к крупно вкрапленным бруситовым мраморам месторождения Вакефилу и Квебек, включала следующие операции:

- дробление руды до крупности 50 мм;
- обжиг в шахтной печи при температуре 900-1000°C;
- гашение обожженного продукта;

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

- сушка;
- воздушная сепарация с целью отделения тонкодисперсного гидрата окиси кальция от зернистого гидрата окиси магния.

Канадской промышленностью был освоен выпуск высококачественной магнезии с содержанием окиси магния в готовом продукте около 94-97 %. Полученная магнезия нашла применение в огнеупорной и химической промышленности, а также при производстве металлического магния.

Кумышканское проявление известно давно, географически находится в пределах Кумышканского свинцового рудного поля. Исследования по определению запасов были начаты в 1960 году С.Н. Савинским. Им проводилась разведка проявления мрамора для нужд лакокрасочной промышленности. В 1961 году тематической партией РТЭ при специальной ревизии были обследованы на пригодность как декоративно-облицовочный материал.

Химический состав магнезита и брусита изучался с полнотой, обеспечившей возможность оценки качества полезного ископаемого. Перечень определяемых компонентов устанавливался с учетом требований производства и соответствующих стандартов.

Согласно геологическому заданию, область использования брусита была определена, как магнезиальный огнеупор. Технические требования к магнезитовому порошку, применяемому в производстве огнеупоров, регламентируются ГОСТ 10360-63 и ведомственными техническими условиями.

Технологические испытания обогатимости бруситсодержащих мраморов Кумышкана выполнялись на материале проб, представленных ОАО «Kimyonoma'dangeologiya servis». В лабораториях Института минеральных ресурсов были сформированы две технологические пробы: Т-1 и Т-2 (Бурнаев, 2001). Исходный материал дробился до -3 мм — для технологических испытаний и до 0,1 мм — для спектрального, химического и других видов анализов.

Таким образом, проведенные ориентировочные расчеты и минералого-геохимические исследования показывают рентабельность производства магнезиальных огнеупоров из местного сырья и необходимость проведения исследовательских работ по обогащению магнезито-гипсовых пород. При получении концентратов, полностью отвечающих требованиям огнеупорной промышленности, Узбекистан может полностью отказаться от завоза магнезитовых огнеупоров, а базой магнезиального сырья для производства огнеупоров могут служить бруситовые мраморы Кумышканской площади, что, в свою очередь, показывает значительную экономическую эффективность для государства.

#### **Литература**

1. Туляев Ф.М., Уктамов У.Х., Вещественный и минеральный состав бруситосодержащих минералов проявления Кумышкан, Сюрентинской перспективной площади // ТГТУ, 2020.

## ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА СЕПТАРИЙ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Финта В.А.

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

Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону

*finta@sfedu.ru*

Геологическая практика на производстве для студентов является неотъемлемой частью закрепления знаний, полученных в процессе обучения и прохождения учебных практик в университете. Даже в нелегкий 2020 год, который испортил планы прохождения практики на производствах (из-за пандемии), сотрудники кафедры месторождений полезных ископаемых Института наук о Земле предоставили возможность студентам пройти их в университете, а также был дан доступ к лабораториям для изучения своих тем дипломных работы или их написания.

Пересмотрев варианты всех тем, которые были предоставлены университетом и советом научных руководителей, я пришла к выводу, что темой моей дипломной работы будет «Особенности вещественного состава септарий Северного Кавказа».

Как известно, септарии возникают из-за разных условий образования. Образцы для дипломной работы были собраны из районов Северного Кавказа – республик Адыгея, Карачаево-Черкессия, Кабардино-Балкария, а также по литературным источникам рассмотрена территория Республики Дагестан (рис. 1).



Рисунок 1 – Северный Кавказ

1 – точки отбора образцов: 1а – Адыгея; 1б – Карачаево-Черкессия; 1в – Кабардино-Балкария; 1г – Дагестан

Цель изучения вещественного состава септарий заключается в выявлении аномальных химических составов, особенностей их образования и исследовании вмещающих их пород. Возраст данных образцов разнообразный – меловой, юрский.

Септарии встречаются двоянные и одиночные, имеют округлую форму, размер данных образцов – от 3 см до 50 см. По данным литературных источников [1], в

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

зависимости от химического состава прожилки септарий состоят преимущественно из кальцита, кварца, доломита, плагиоклаза, монтмориллонита, также могут присутствовать следы углеродистого вещества. Фиксируются также мусковит, хлорит, пирит, гипс, ангидрит, а также в них присутствуют элементы-примеси: барий, повышенные содержания Sr, Ba, низкие Ni, Zn, Rb. Отметим фоновые содержания радиоактивных и канцерогенных элементов. Вмещающими породами обычно служат мергель и аргиллиты.

Для кальцитовых прожилок септарий характерен коричневый цвет различных оттенков, но встречаются бесцветные зоны и слои светло-серого цвета. В прожилках коричневатого кальцита фиксируют более высокие содержания Fe, Mg, чем в бесцветном. Кальцит (окраска иногда голубоватая, а поверхностная окраска септарий от светло-желтой до серой), выполняющий цемент мергеля, характеризуется более высокими содержаниями Mg и более низкими Mn и O, чем в кальцитовых прожилках. Цвет и прозрачность кальцита септарий определяются размером, формой, ориентировкой кристаллов, количеством пор и содержаниями элементов-примесей Fe и Mn. Следует подчеркнуть, что циркелит, характерный минерал карбонатитов, установлен впервые.

Осадочные отложения после седиментогенеза и литификации, пройдя стадию структурообразования, подвергаются процессам вторичного преобразования – эпигенеза. Главным фактором, обеспечивающим эпигенез, является вода. Возникновение минерализации в септарных трещинах связано со вторичными по отношению к конкрециообразованию процессами, обусловленными притоком (или диффузией) минерализованных растворов после или в ходе образования контракционных трещин.

Также существуют еще две новые гипотезы. Первая гипотеза заключается в том, что механическое воздействие на горные породы при колебаниях почвы во время землетрясений и инфразвуковое воздействие, вызванное этими колебаниями, вызывает растрескивание осадочных пород и усиливает уже имеющиеся трещины. В дальнейшем трещины зарастают включениями какого-либо минерала, создавая причудливые красивые узоры.

Суть второй гипотезы заключается в том, что колебания температуры около нуля градусов обеспечивают многократные процессы кристаллизации воды и таяния льда, что вызывает и усиливает трещины в образцах, которые также в дальнейшем зарастают минералами.

Септарии республик Адыгея и Дагестан [1], несмотря на значительную удаленность, внешне близки и имеют очень похожий минеральный и химический состав, включая и элементы примеси. Из отличий – в септариях Республики Адыгея меньшее количество кварца (на 8 мас. %) и отсутствуют гранаты. В стяжениях может еще присутствовать остатки организмов, например, аммониты и т.д.

Глинистые минералы в аргиллитах сложены преимущественно гидрослюдами и смешанослойными гидрослюдисто-монтмориллонитовыми образованиями. По данным

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

химического анализа [1], аргиллиты в различной степени известковистые (кальцит – 9,55-24,39%) и слабо доломитизированные (до 2,76%).

Чтобы убедиться в правильности результатов, которые были проанализированы по статьям, следует провести спектральный анализ имеющихся образцов (около 30). Затем, они будут отданы после первого анализа на декрипитацию (параллельно с хроматографией). А последним этапом данной работы послужит анализ на карбонатность, также, возможно, будет произведен рентгенофлюоресцентный анализ. С помощью данных всех анализов будут установлены особенности вещественного состава септарий и скорректированы условия и способы их образования.

Важной составляющей изучения септарий является применение катодной люминесценции, например, железо и другие элементы имеют возможность в качестве гасящего центра предотвращать эмиссию (выброс), поэтому породы не излучают свет.

Апатит может, в зависимости от активаторов (приборы) редкоземельных элементов, показывать зеленый, желтый, розовый, фиолетовый и белый цвета. Апатиты же плутонической щелочной породы имеют лавандово-голубую люминесценцию, докембрийские микроклиновые пертиты – желтоватые, а пегматиты – очень разной окраски. По никелю, имеющему голубовато-фиолетовую окраску катодной люминесценции, типичен апатит из карбонатных, основных и ультраосновных пород. Бледно-фиолетовая катодно-люминесцентная окраска отмечается у апатита из щелочной породы, и бледно-розово-оранжевая окраска до желтого относится к апатитам из гранитоидных пород. Желтые цвета катодной люминесценции типичны для апатитов из метасоматических месторождений флогопита в метаморфических породах.

Катодная люминесценция также применяется для различения кальцита (желто-оранжевый цвет катодной люминесценции) и доломита (ярко-красный цвет катодной люминесценции). Кроме того, в карбонатных породах структуру можно распознать существенно лучше и выявить, например, химически чистый кальцит, он должен иметь синий цвет.  $Mn^{2+}$  является основным ионом-активатором в кальците и приводит к появлению желтого или красного цвета.

$Fe^{2+}$ , а также  $Ni^{2+}$ , с другой стороны, образуют наиболее распространенный центр экстинкции (ослабление пучка света при его распространении в веществе за счет поглощения и рассеяния света).

В доломитах и кальцитах с увеличением замещения  $Mg^{2+}$  на  $Mn^{2+}$  цвет катодной люминесценции имеет тенденцию от оранжевого к красному. Для полевого шпата типичный ярко-синий цвет, вероятно, из-за  $Ti^{4+}$ . Встречаются не только зеленовато-желтые, фиолетовые, но и красные цвета катодной люминесценции. Красная и инфракрасная катодная люминесценция возникает при замене  $Fe^{3+}$  на  $Al^{3+}$ , зеленая –  $Mn^{2+}$  заменяется на  $Ca^{2+}$ . В частности, плагиоклазы показывают очень переменные цвета, а калиевые полевые шпаты в основном синие и красные. Кварц проявляет красновато-коричневую люминесценцию. Также известно, что барит может иметь цвет оранжево-красный.

Предполагается, что методы люминесценции также будут использованы при изучении септарий Северного Кавказа.



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

В заключении хотелось бы выразить искреннюю благодарность Ревинскому Юрию Алексеевичу и всему профессорско-преподавательскому составу кафедры месторождений полезных ископаемых ЮФУ за помощь в сборе материала для дипломной работы.

#### Литература

1. Петроченков Д.А. Минеральный состав и геммологические характеристики ювелирно-подолочных аммонитов Республики Адыгея // Известия вузов. Геология и разведка. – 2019. – № 1. – С. 32-38. DOI:10.32454/0016-7762-2019-1-32-38.




















## МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОРУДНОЙ ЗОНЫ №9 ОКЖЕТПЕССКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Хамидова М.Х., Саитов Н.Э., Жалилов А.Н.

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, г. Ташкент



По результатам минералогического, микронзондового и рентгенофазового анализа было установлено, что золоторудная зона №9 очень сложна по минеральному составу и представлена широким диапазоном химических соединений: самородные элементы, сульфиды, оксиды, гидроксиды, арсенаты, сульфаты, карбонаты, антимониды, силикаты (табл. 1) [1].





Таблица 1 – Минеральный состав золоторудной зоны №9

| №   | Класс минералов     | Минерал  | Формула минерала   | Распространенность  |
|-----|---------------------|--|--|---|
| 1.  | Самородные          | Золото, Серебро, Железо, Медь, Сурьма, Цинк, Хром, Олово | Au, Ag, Fe, Cu, Sb, Zn, Cr, Sn   |    |
| 2.  |                     | Палладий, Никель, Селен, Платина                         | Pd, Ni, Se, Pt   |    |
| 3.  | Сульфаты            | Батлерит   | Fe(OH/SO <sub>4</sub> )·2H <sub>2</sub> O                                |    |
| 4.  |                     | Ярозит   | KFe <sub>3</sub> [SO <sub>4</sub> ] <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub>       |    |
| 5.  |                     | Гипс   | Ca[SO <sub>4</sub> ]·2H <sub>2</sub> O                                   |   |
| 6.  | Карбонаты           | Сидерит  | Fe[CO <sub>3</sub> ]   |  |
| 7.  |                     | Ag-кальцит   | AgCa[CO <sub>3</sub> ]   |  |
| 8.  | Оксиды и гидроксиды | Гетит  | FeOOH  |  |
| 9.  |                     | Гидрогетит   | Гидрогель Fe   |  |
| 10. |                     | Бунзенит   | NiO  |  |
| 11. | Арсенаты            | Псиломелан   | [(Ba, H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub> Mn <sub>5</sub> O <sub>10</sub> ]   |  |
| 12. |                     | Скородит   | Fe[AsO <sub>4</sub> ]·2H <sub>2</sub> O                                  |  |
| 13. |                     | Питицит  | Fe[OH/AsO <sub>4</sub> ]·9H <sub>2</sub> O                               |  |
| 14. | Антимониды          | Фармокалит   | CaH(AsO <sub>4</sub> )·2H <sub>2</sub> O                                 |  |
| 15. |                     | Стибиконит   | Sb <sub>2</sub> (O,OH)·nH <sub>2</sub> O                                 |  |
| 16. | Силикаты            | Опал   | SiO <sub>2</sub>   |  |
| 17. |                     | Саринерит  | Ni <sub>4</sub> [Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> ](OH)·4H <sub>2</sub> O |  |
| 18. |                     | Аллофан  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·nSiO <sub>2</sub> ·pH <sub>2</sub> O     |  |
| 19. |                     | Сфен   | CaTi (SiO <sub>4</sub> )   |  |

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

Окончание таблицы 1

| №   | Класс минералов | Минерал  | Формула минерала                                 | Распространенность  |
|-----|-----------------|--|--|---|
| 20. | Сульфиды        | Халькозин, Сфалерит, Пирротин, Халько-пирит, Галенит, Бурнонит | $Cu_2S, ZnS, Fe_{1-x}S, CuFeS_2, PbS, PbCuSbS_3$ |  |
| 21. |                 | Герсдорфит   | $NiAsS$  |  |

Примечание:  - преобладающие,  - распространенные,  - редкие,  - очень редкие

Самыми распространенными окисленными минералами являются оксиды и гидроксиды железа (гетит, гидрогетит), арсенаты (скородит), сульфаты (баттлерит, ярозит) и силикаты (опал и аллофан) (рис. 1).

Особо следует отметить вновь установленные в зоне окисления самородные элементы: Pd, Ni, Fe, Ag, Se обнаруженные в гетите, гидрогетите, в которых данные элементы присутствуют в значительных концентрациях: NiO (от 0,04 до 0,93%); Pd (от 0,03 до 0,07%); Ag (от 0,02 до 0,17%); Se (от 0,05 до 0,23%).

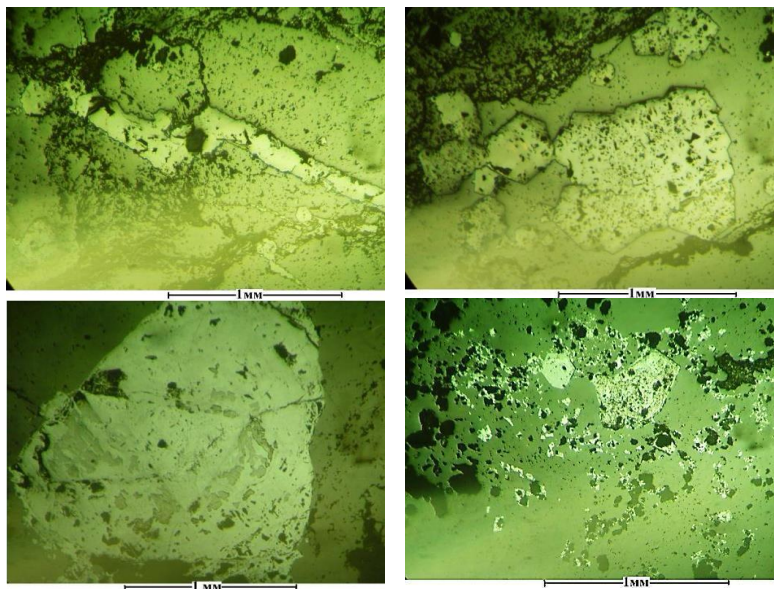


Рисунок 1 – Описанные минералы золоторудной зоны №9 (кварц-кремнистое вещество составляет 90-95%, лимонит, окислы железа и ярозит по пириту достигают 5-7%)

В арсенатах (скородите, питиците, фармакалите) образованные за счет окисления арсенопирита также обнаружен идентичный комплекс ценных элементов: Au (от 0,08 до 0,12%), Ag (от 0,02 до 0,46%), Co (от 0,08 до 0,21%), Ni (от 0,25 до 0,27%), Cu (от 0,05 до 0,08%), Zn (0,03%), Sb (0,16%), Se (0,09%), Te (от 0,07 до 0,19%).

В результате установлены тонкодисперсные минеральные формы для следующих элементов: Au, Ag, Pd, As, Sb, Ni, Se. Другие элементы-примеси, возможно, присутствуют в виде ультратонкодисперсных наночастиц в матрицах окислов, гидроокислов и арсенатов. При этом зона окисления золоторудной зоны №9 — многокомпонентная геохимическая система: помимо профилирующих золота и серебра в них присутствуют и другие немаловажные элементы: халькофильные – Mo, Cu, Pb, Zn, Ni, Co, платиноиды; полуметаллы – мышьяк, сурьма; редкие элементы – Se, Te, Cd, Re.

#### Литература

1. Ишбобаев Т.Б. Минералого-геохимические особенности окисленных руд Кокпатаасского рудного поля // Сборник научных статей. Инновация, 2015. – С. 217-219.

### **ПЕТРОХИМИЯ ПОРОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ВУЛКАНОГЕННОЙ ФОРМАЦИИ ДЕВОНСКОГО ВУЛКАНИЗМА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАУРАЛЬСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМЫ**

Черных Н.В., Данышина А.П., Швырев А.П.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург  
*nch1964@yandex.ru, a.p.shvyrev@bk.ru*

В ходе учебно-производственной практики по материалам геологических фондов была изучена область распространения девонских вулканитов востока Оренбургской области, приуроченных к Зауральской складчатой системе.

Зауральская складчатая система в структурно-тектоническом плане представляет собой территорию, ограниченную на западе Сарыобинским грабеном, приуроченным к зоне глубинного долгоживущего разлома, отделяющего Прииргизский синклиниорий от Восточно-Уральского поднятия; а на востоке – тектонической границей с Тюменско-Кустанайским прогибом, представляющим самую крайнюю структуру уралид, протягивающуюся в юго-западном направлении от устья Иртыша через г. Курган и Кустанай до южной части Тургайского прогиба [2]. На юге эта система перекрывается мезо-кайнозойскими отложениями в Приуралье, а на севере – отложениями того же возраста Западно-Сибирской платформы [3].

Складчатая система состоит из нескольких положительных и отрицательных структур, из которых наиболее выраженными являются Кундыбаевский антиклиниорий, Буруктальский синклиниорий и Айкенский антиклиниорий.

К девонским вулканитам приурочено Светлинское медноколчеданное месторождение Буруктальского синклинория и несколько аналогичных рудопроявлений. Вулканиты Буруктальского синклинория представлены среднедевонской последовательно-дифференцированной базальт-андезит-дацит-липаритовой формацией, характерной чертой которой является весьма разнообразный ее фациальный состав. Породами этой формации сложено несколько первично-вулканических структур [3].

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

Необходимо отметить, что до 1962 года в регионе исследования вулканогенных образований практически не проводились, и только при проведении геологической съемки масштаба 1:50000 [3] вулканогенный комплекс был выявлен и детально изучен.

В ходе работы с геологическими отчетами было установлено, что вулканогенные породы восточного Зауралья в период нижнего-среднего девона претерпели весьма значительные изменения, среди которых проявились как изохимические, так и аллохимические изменения, приводящие к выносу одних и привносу других компонентов. В последнем случае речь уже идет о метаморфических породах и процессах метасоматоза [4].

На характеризуемой территории преобладают изохимические процессы: деанортизация плагиоклазов, сопровождающаяся выделением эпидота, цоизита, пумпеллиита, кальцита, в которых связывается выделяющийся при разложении кальций. Как показали исследования, этот процесс протекает одновременно с замещением пироксена и вулканического стекла амфиболом и хлоритом [5]. Кремнезем обычно ведет себя инертно. Изменения такого рода соответствуют метаморфической фации зеленых сланцев.

К аллохимическим изменениям относится альбитизация, сопровождающаяся выносом кальция, серицитизация, каолинизация, что приводит к изменению соотношения щелочей. Эти процессы имеют локальное распространение и приурочены к породам кислого состава [1].

В ходе рассмотрения и сопоставления петрохимических пересчетов численных индексов и коэффициентов химического анализа вулканогенного комплекса девонского вулканизма была проведена оценка минерального состава горных пород. При этом были использованы петрохимические характеристики А.Н. Заварицкого, а также дополнительные характеристики Д.С. Штейнберга: степень пересыщенности кремнеземом с учетом избыточного глинозема, степень известковистости, количество фемических минералов с исключением избыточного глинозема для серицитизированных разновидностей, сумма щелочей в пересчете на окись натрия, общая условная закись железа, общая железистость пород, отражающая отношение атомного количества железа к сумме железа и магния [5]. Кроме того, учитывались содержание окиси титана, соотношение магния и железа, степень окисления железа. Результатом проведенной работы стали следующие выводы.

1. Большинство породообразующих окислов ведет себя в породах формации без существенных отклонений от средних типов пород по Р. Дэли и пересчитанных Д.С. Штейнбергом.
2. В отдельных пробах базальтовых порфиритов наблюдается повышенное содержание кремнезема. Аналогично обстоит дело и с андезитовыми порфиритами. В субвулканических фациях содержание кремнезема более стабильно.
3. Содержание условной закиси железа колеблется от 8,45% в базальтовых порфиритах до 7,15% в андезитовых порфиритах. Аномальное количество условной закиси железа обусловлено присутствием магнетита и титаномагнетита.

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

4. Содержание окиси магния в базальтовых порфиритах 6-7%, окиси кальция около 7%, что ниже теоретического содержания по Р. Дэли на 3%.
5. Содержание окиси натрия от 2,74% до 5,7%, окиси калия от 0,7% до 4,5%.

Проведение дальнейших геологоразведочных работ с применением петрохимических методов на данной территории послужит основой для выявления новых вулканогенных петрографических провинций, характеризующихся определенными металлогеническими особенностями. А это, в свою очередь, внесет определенный вклад в расширение минерально-сырьевой базы Оренбургской области.

#### **Литература**

1. Баранов Э.Н. и др. Геохимическая оценка перспектив отдельных рудных районов Урала на скрытое оруденение. – Оренбург, 1978. – 300 с.
2. Варлаков А.С. Петрография, петрохимия и геохимия гипербазитов Оренбургского Урала. – М.: Наука, 1978. – 240 с.
3. Дубинин В.С. Магматические формации Буруктаьского рудного района и их металлогения. – Оренб. гос. университет, 1972. – С. 18-68.
4. Стефанова М. Петрохимия магматических пород. – М.: Мир, 1980. – 397 с.
5. Штейнберг Д.С. Формационное деление магматических образований Урала / Материалы III Всесоюзного петрографического совещания. – Свердловск, 1963. – С. 26-42.

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

*Научное издание*

**Практика геологов на производстве**  
Сборник трудов V Всероссийской студенческой  
научно-практической конференции,  
посвященной 105-летию Южного федерального университета

*Техническое редактирование и верстка:*

Коханистая Н.В.

Подписано в печать 28.12.2020 г.

Бумага офсетная. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Тираж 100 экз.

Усл. печ. лист. 7,91. Уч. изд. л. 7,7. Заказ № 7884.

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.