

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра петрологии и прикладной геологии

**«Изучение вещественного состава цеолитсодержащих пород на  
месторождении Мухор-Тала республики Бурятия»**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студента 4 курса 401 группы  
Направления 05.03.01 – Геология  
Геологического факультета  
Левушкина Ильи Владимировича

Научный руководитель

Ассистент кафедры

петрографии и минералогии

\_\_\_\_\_

Д.А. Шелепов

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

\_\_\_\_\_

О.П. Гончаренко

Саратов 2016

## **Введение**

Целью данной работы является изучение минералого-петрографического состава пород, принимающих участие в строении Мухор-Талинского месторождения цеолитов, а также выявление особенностей условий образований цеолитов.

Мухор-Талинское месторождение цеолитов находится в Заиграевском районе Бурятии, в 80 км восточнее Улан-Удэ, в выгодных географических условиях - экономически освоенном районе, на удалении 13 км от Транссибирской железнодорожной магистрали, с которой связано дорогой. Месторождение комплексное, первоначально оценивалось как перлитовое. Промышленная добыча перлита осуществляется с 1961 г. по настоящее время. Специализированные поисковые работы по изучению цеолитоносности пород района проведены в течение 1985-88 гг. В этот период определены масштабы распространения цеолитизированных пород, положение их в разрезе вулканогенно-осадочной толщи, изучено качество минерального сырья.

Для прохождения производственной практики, в период с 31.08.2015 по 2.10.2015 мне было предоставлено рабочее место практиканта на кафедре петрологии и прикладной геологии Саратовского Государственного университета. В ходе прохождения практики, был непосредственно обработан материал по Мухор-Талинскому месторождению цеолитов, которое расположено в Заиграевском районе республики Бурятия. В дальнейшем я изучил и описал уже имеющиеся на кафедре петрологии и прикладной геологии керновый материал и шлифы. Некоторое количество шлифов было сделано дополнительно в лаборатории геммологии СГУ. Шлифы изучались на поляризационных микроскопах Axiolab A1.POL и AxioScopPOL , и была проведена их фотодокументация. В дальнейшем была собрана литература по данному месторождению и проведен ее анализ и обобщения.

## **1.История геологических исследований**

Первые геологические исследования района были проведены В.А.Обручевым (1895-1898 гг.) в связи с изысканием трассы для Транссибирской железной дороги.

В дальнейшем Мухорталинская структура изучалась различными исследователями на протяжении длительного периода, сначала как перлитовое (Ковальский и др., 1969; Воляпюк, 1972), а затем как перлит-цеолитовое (Наседкин, Наседкина, 1980; Наседкин, 1981; Коробов, 1986, 1987; Коробов, Ульзутуев, 1987; Боярская и др.

С 90-х годов и по настоящее время АО «Перлит» эксплуатирует Мухор-Талинское месторождение перлитов. Проектная мощность предприятия 130 тыс. куб. м в год. Запасы строительных перлитов составляет 10525,3 тыс. куб. м, тяжелых - 6554,3 тыс. куб. м в год (по данным эксплуатационной разведки Мухор-Талинской партии Селенгинской геологоразведательной экспедиции).

## **2. Геологическая характеристика Мухор-Талинского месторождения**

Месторождение находится в Заиграевском районе Бурятии, в выгодных географических условиях - в экономически освоенном районе, на удалении 13 км от Транссибирской железнодорожной магистрали, с которой связано улучшенной фунтовой дорогой. Месторождение комплексное, первоначально оценивалось как перлитовое.

### **2.1. Тектоника**

Мухор-Талинское месторождение в структурном плане приурочено к одноименной котловине, являющейся северо-западным фрагментом древней Пра-Ильинской депрессии, обязанной своим происхождением развитию процессов мезозойской тектономагматической активизации региона в конце триаса-начале юры (рисунок 1).

В целом структура месторождения представляет собой крупную пологую синклиналь, выполненную разнообразным комплексом пород. В основании разреза залегает пачка туфоконгломератов. Выше она перекрыта невыдержанной пачкой тридимитовых трахитов и их туфов. Средняя часть разреза сложена выдержанным горизонтом псаммито-псефитовых и агломератовых туфов. На агломератовых туфах залегает продуктивная пачка перлитов, которая в свою очередь перекрывается риолитами и их туфами. Перлиты и риолиты сохранились на возвышенных формах рельефа. Завершает разрез структуры мощная пачка базальтов, которые сохранились только за пределами продуктивной площади месторождения.

В рамках мезозоя совершенно отчетливо устанавливаются два этапа: первый-образование прогибов, во многих случаях связанных с разломами, происшедшее одновременно с осадконакоплением и связанное с деформацией фундамента, охвативший все Прибайкалье и Забайкалье; второй - возникновение в прогибах узких зон локального смятия и небольшой амплитуды надвигов.

В настоящее время территория находится на все еще идущей вверх геотектонической кривой, для затухания которой, возможно, потребуются довольно длительная геологическая эпоха.

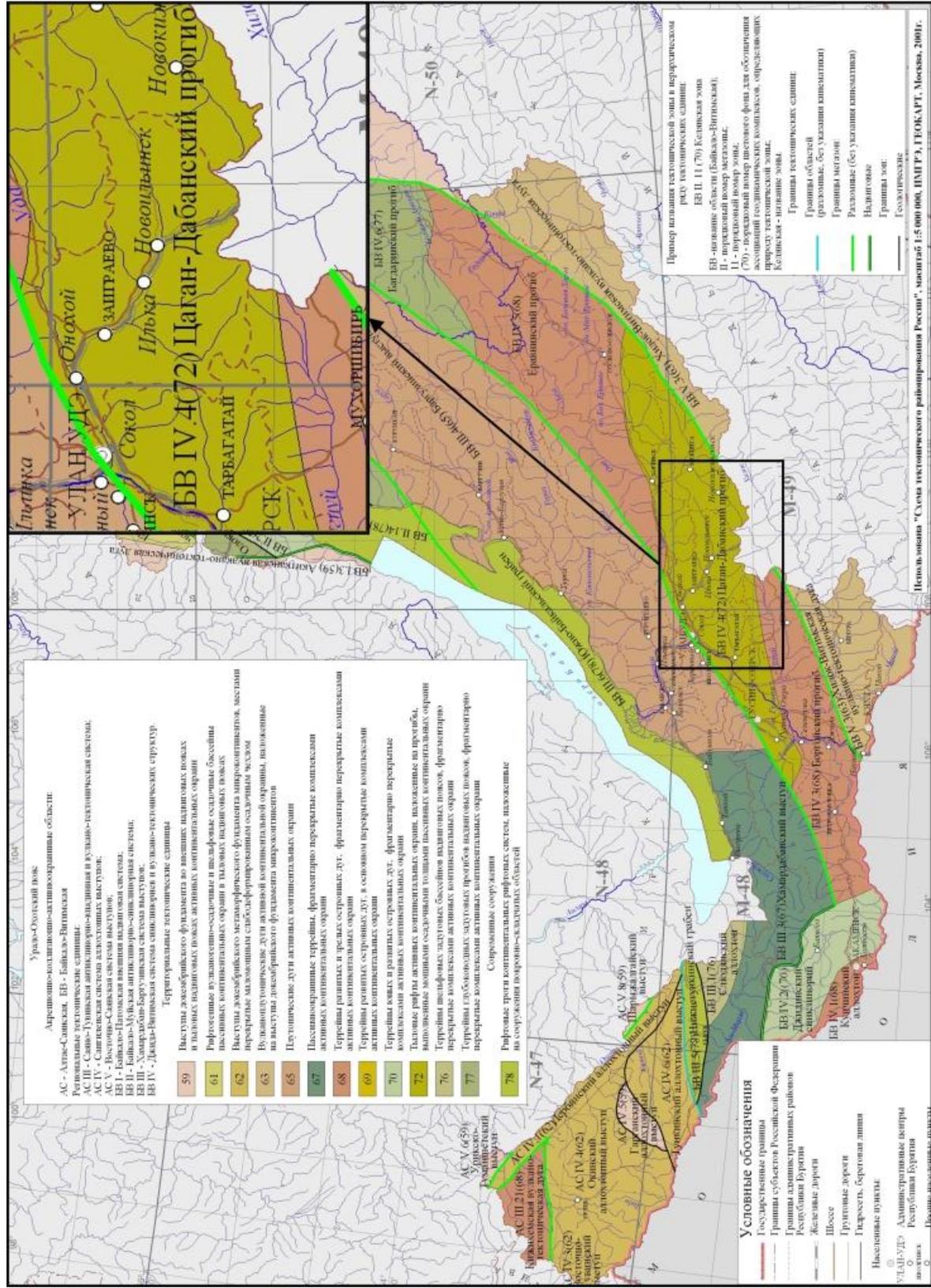


Рисунок 1 - Тектоническая карта республики Бурятия (автор ИМГРЕ, ГЕОКАРТ, Москва, 2001г.)

## 2.2. Стратиграфия

В разрезе пород, слагающих Мухор-Талинскую депрессию выделяются три структурных яруса.

Нижний структурный ярус объединяет породы домезозойского и раннемезозойского возраста, слагающие горное обрамление и фундамент депрессии, и представлен протерозойскими метаморфическими и интрузивными породами Хамар-Дабанского комплекса; нижнепалеозойскими гранитоидами Джидинского интрузивного комплекса, а также мезозойскими интрузиями кунелейского комплекса, возраст которого большинством исследователей датируется как триасовый.

Средний структурный ярус объединяет породы мезозойской группы, выполняющие Мухор-Талинскую депрессию и представлен вулканогенными и в меньшей степени, вулканогенно-осадочными образованиями ичетуйской свиты ( $J_3ic$ ).

Верхний структурный ярус (кайнозойский) включает в себя осадочные рыхлые отложения и неоген-нижнечетвертичные эффузивные покровы базальтов и трахибазальтов.

Собственно Мухор-Талинское месторождение генетически связано с вулканогенными породами ичетуйской свиты, поэтому строение последней, должно быть рассмотрено более подробно.

В составе ичетуйской свиты отчетливо намечается трехчленное строение.

### **Нижний (базальный) горизонт ( $J_3ic_1$ )**

Представлен глыбовыми конгломератами и туфоконгломератами, с прослоями туфопесчаников и аргиллитов.

### **Средний горизонт ( $J_3ic_2$ )**

Представлен трахиандезитами, трахиандезито-базальтами, андезито-базальтами, плагиопорфирами, трахитами (трахидацитами и трахидацитпорфирами) и их туфами.

### **Верхний горизонт (J<sub>3</sub>iс<sub>3</sub>)**

Сложен вулканитами трахилипаритового состава, среди которых различаются (снизу вверх по разрезу):

- пепловые и мелкообломочные кристалло-лито-витрокластические туфы, мощность которых составляет от 10 до 45 м;

- агломератовые витрокластические туфы и игнимбирты, слагающие толщу мощностью от 20 до 100 м;

- зеленые и коричневые перлиты (стекловатые эффузивы и их брекчии) и в различной степени раскристаллизованные массивные и тонкофлюидальные трахилипариты и их туфы, суммарная мощность которых достигает 90м.

### **3. Петрографическая характеристика пород месторождения Мухор-Тала.**

Петрографическая характеристика пород месторождения Мухор-Тала приводится в стратиграфической последовательности от древних к молодым. Расположения скважин колонкового бурения, керн которых лег в основу написания диплома.

#### **3.1. Породы фундамента Мухор-Талинской депрессии**

В керне изученных буровых скважин эти породы представлены массивными серовато-розовыми биотитовыми гранитами, вскрытыми в коренном залегании скважиной №313 на глубине 92,7м.

#### **3.2. Породы нижнего горизонта ичетуйской свиты**

Базальный горизонт ичетуйской свиты вскрыт в скв.313 в интервале шлубин от 80,5 до 92,7 м и в скв.314 в интервале от 56,8 до 75,4 м (забой скважины) и представлен здесь валунными конгломератами

#### **3.3. Порода среднего горизонта ичетуйской свиты**

Средний горизонт ичетуйской свиты вскрыт скважиной 312 на глубине 77 м; скважиной 313 - в интервале 57,8-80,5 м; 314 - в интервале 43,3-56,8 м. в составе пород, слагающих этот горизонт выделяются эффузивные разности - трахидацитовые порфиры и пирокластические породы - туфы трахидацитового (рисунок 4) и смешанного состава.

#### **3.4. Породы верхнего горизонта ичетуйской свиты**

Как уже отмечалось, в составе верхнего горизонта ичетуйской свиты могут быть намечены 3 пачки пород:

Нижняя пачка сложена мелкообломочными разностями пирокластитов трахилипартитового состава – (кристалло-) лито-витрокластическими псамито-псефитовыми и алевро-палитовыми (пепловыми) туфами.

Средняя пачка объединяет агломератовые (кристалло-лито-) витрокластические туфы аналогичного состава.

Верхняя пачка сложена в различной степени раскристаллизованными и стекловатыми трахилипаритами.

##### **3.4.1. Породы нижней и средней пачки (продуктивная толща)**

Псаммито-псефитовые (кристалло-) лито-витрокластические туфы трахилипаритового состава являются собой массивные, иногда с элементами слоистости обломочные породы коричнево-красной, розово-бежевой или зеленовато-бежевой окраски.

#### **3.4.2. Породы верхней (эффузивной) рачки**

Эти породы наблюдались в карьере участка Мухор-Булык, в поверхностных горных выработках, а также в разрезе скважины 163 в интервале от 4,2 до 44,2 м. Они представлены серо-зелеными и коричневыми перлитами и тонкофлюидальными или массивными трахилипаритами.

#### **3.5. Субвулканические образования**

Эти породы представлены на месторождении дайковыми (?) телами оливиновых базальтов, секущими цеолитизированные агломератовые туфы в скважине №20 в интервале глубин 48,0-50,0 м, а также sillовой залежью трахидациита мощностью около 0,8-1,0 м, полого залегающей в толще коричневого перлита, вскрытой карьером в северной части участка Мухор-Булык.

## **4. Процессы гидротермального изменения пород месторождения Мухор-Тала.**

### **4.1. Изменение пород продуктивного комплекса**

Вулканические стекла гиалотуфов Мухор-Талинского месторождения в результате постмагматических процессов превращаются в гидротермальные метасоматиты, состоящие из цеолитов (морденита, редко гейландит-клиноптилолита), полевого шпата (адуляра), крестобалита, гидрослюды, смешаннослойных иллит-сметитовых образований, а также монтмориллонита. Количество минералов варьирует в широких пределах. Цеолиты пользуются наибольшим распространением. Гидротермалиты, в которых морденит доминирует, мы называем цеолитолитами. Цеолитолиты представляет собой прочные монолитные образования зеленого, белесовато-зеленого, а также красного, бежевого и коричневого цветов с зеленым оттенком, а также без него. В некоторых случаях в породах видна тонкая горизонтальная слоистость.

#### **4.1.1. Петрографические особенности гидротермальных метасоматитов продуктивного этапа.**

Метасоматиты первой группы приурочены преимущественно к восточной и северо-восточной границе экструзивного купола Мухор-Булык (скв.72, 316<sup>а</sup>), а также располагаются южнее экструзивного купола Мухор-Тала (скв.20). Агрегаты гидрослюды, присутствующие в небольшом количестве, приурочены главным образом, к направлениям флюиальности в гиалокластитах, а также к таковым, возникшим при спекании цементирующей массы в гомогенное стекло. Гидрослюда образует неправильные, комковатые, эллипсоидные, реже шнуровидные агрегаты, линейно сгруппированные согласно флюиальному структурному рисунку обломков. Нередко этот минерал бессистемно развивается по основной массе породы. В проходящем свете агрегаты гидрослюды имеют серовато-зеленую окраску, а в скрещенных николях интерферируют в сероватых, зеленовато-желтых и красновато-коричневых (бледно-бронзовых) тонах. Минерал характеризуется относительно высоким

рельефом, показатель преломления выше канадского бальзама. Гидрослюда  
плеохроирует в зеленоватых тонах

## Заключение

Подводя итог вышесказанному, можно сделать следующие выводы.

Вулканическая постройка Мухор-Тала, прежде известная как месторождение перлитов, должна в такой же степени считаться цеолитовым (морденитовым) месторождением.

Породы месторождения испытали две стадии гидротермальной переработки, связанной с позднеичетуйским трахилипаритовым вулканизмом. Ранняя (продуктивная) стадия привела к замещению кислых щелочных гиалотуфов морденитом, калишпатом, кристобалитом, а также гидрослюдой и иллит-смектитом. Поздняя (регрессивная) стадия гидротермального процесса выразилась в аргилизации (монтмориллонитизации) пород верхнего структурного яруса и продуктов их постмагматического изменения, в том числе и цеолитолитов.

Цеолитовая минерализация Мухор-Талинского месторождения развивается исключительно по стекловатой массе пород верхнего продуктивного горизонта ( $J_3ic_3$ )

Цеолиты месторождения в подавляющей массе представлены морденитом. Иногда в продуктивных толщах отмечается гейландит-клиноптилолит. По характерным минеральным ассоциациям цеолитолиты Мухор-Талы могут быть подразделены на три группы:

- 1) морденит + гейландит-клиноптилолит + (гидрослюда + смектит);
- 2) морденит + (гидрослюда + иллит-смекти + смектит + кристобалит);
- 3) морденит + (полевошпат + кристобалит + иллит-смектит + смектит).

Установленная закономерность изменения пород позволяет сделать прогнозную оценку территории месторождения на цеолиты. Наиболее перспективные на морденит окраинные зоны экструзивных куполов Мухор-Тала, Мухор-Булык, в меньшей степени Барун-Аршан, а также межкупольные пространства и периферийные части в целом, где сохранились крупнообломочные гиалотуфы продуктивного горизонта.

В центральных частях экструзивных построек в силу большого прогрева и слабой обводненности пород и, как следствие этого, повышенной щелочности растворов, количество морденита сокращается, уступая место калишпату и кристаболиту. Поэтому жерловые и прижерловые зоны крупных куполов типа Барун-Аршан наименее перспективны на высококремнистые цеолитолиты.

Морденитовые цеолитолиты могут найти практическое применение как адсорбенты, молекулярные сита и катализаторы.