

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**IV Байкальская молодежная научная  
конференция по геологии и геофизике  
21 – 26 августа 2017 г.**

**Путеводитель полевой экскурсии  
ОШУРКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ АПАТИТА  
(ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

**22 августа 2017 г.**

**Составители: А.А. Батуева, Е.Е. Дугданова**

**Путеводитель полевой экскурсии IV Байкальской молодежной научной конференции по геологии и геофизике.** Улан-Удэ: ГИН СО РАН, 2017 г. – 16 с.

Путеводитель содержит описание геологической экскурсии, проводимой в рамках IV Байкальской молодежной научной конференции по геологии и геофизике. Дается краткий очерк о геологическом строении Ошурковского месторождения апатита, петрографическое описание пород и возраст массива. Приведено описание апатита в породах и распределение его в массиве. Кроме того, дано представление о современном состоянии разработки месторождения.

Конференция проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант 17-35-10227\_мол\_г.



## **Введение**

### **Дорогие коллеги!**

Мы приглашаем Вас принять участие в полевой геологической экскурсии, которая будет проходить во время проведения IV Байкальской молодежной научной конференции по геологии и геофизике.

В течение экскурсионного времени предлагаем посетить одно из крупных месторождений Республики Бурятия – Ошурковское месторождение апатита.

Первые упоминания об изучении геологии данного района фиксируются с 1895 года. В 1962 году Г.М. Яценко обратил внимание на практическую ценность апатитсодержащих пород массива для промышленного использования. Наличие путей сообщения и близость от города Улан-Удэ облегчало его разведку и привлекало любопытство многих исследователей. А доступность большого количества естественных и искусственных обнажений (карьеров) сделало его удобным объектом для учебных целей. Здесь проводятся полевые учебные практики студентов Бурятского государственного университета. Но, несмотря на изученность и огромный интерес к месторождению, единого мнения о его генезисе еще не выработано.

Посещение данного объекта будет полезным и интересным, а также приведет к новым дискуссиям о происхождении этого месторождения.

**Добро пожаловать в Бурятию!**

## ОШУРКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ АПАТИТА

Ошурковское месторождение апатита расположено на территории Республики Бурятия, в 12 км к северо-западу от г. Улан-Удэ, на левом берегу р. Селенга (рис. 1).

В структурном отношении месторождение располагается на юго-восточном крыле северо-восточной части крупного Хамар-Дабанского антиклинория и Иволгинской мезозойской рифтогенной впадины. С запада оно срезано региональным Селенгинским разломом, а с северо-востока и юго-запада ограничено двумя разломами Ошурковской и Уточкиной падей. Эти разломы являются оперяющимися по отношению к разлому долины р. Селенга. В пределах месторождения интенсивно проявлена трещинная тектоника [Костромин, Ковальский, 1966; Смирнов, 1980; Андреев, 1968; Андреев, Гордиенко и др., 1972; Кузнецов, 1980]. Системы трещин представлены субмеридиального (продольного), диагонального и субширотного (поперечного) простираний. Из них наиболее развиты первые две системы. Параллельно системам трещин закладывались зоны тектонических нарушений сбросового и сбросо-сдвигового характера, впоследствии неоднократно подновлявшиеся. [Смирнов, 1980; Костромин, Ковальский 1966]. Тектоническая нарушенность проявлена в виде катаклаза, дробления и рассланцевания пород, наряду с последующей каолинизацией, хлоритизацией, карбонатизацией, ожелезнением и нередко сопровождающимися повышенной апатитовой минерализацией. В северо-западной части месторождения широко развиты трещины и разломы северо-западного простирания с крутым падением на северо-восток и юго-запад. На эту систему трещин накладываются более поздние тектонические нарушения, приводящие к образованию ослабленных тектонических зон [Арсеньев, 1971].

Ошурковское месторождение представляет собой реликтовый массив амфиболитизированного апатитоносного габбро, имеющий близкую к изометричной форму, удлиненную с северо-запада на юго-восток (см. рис. 1). Площадь обнаженной его части составляет примерно 12 км<sup>2</sup>, где на около 400 м простирается стенка коренного обнажения имени А.Е. Ферсмана (рис. 2).

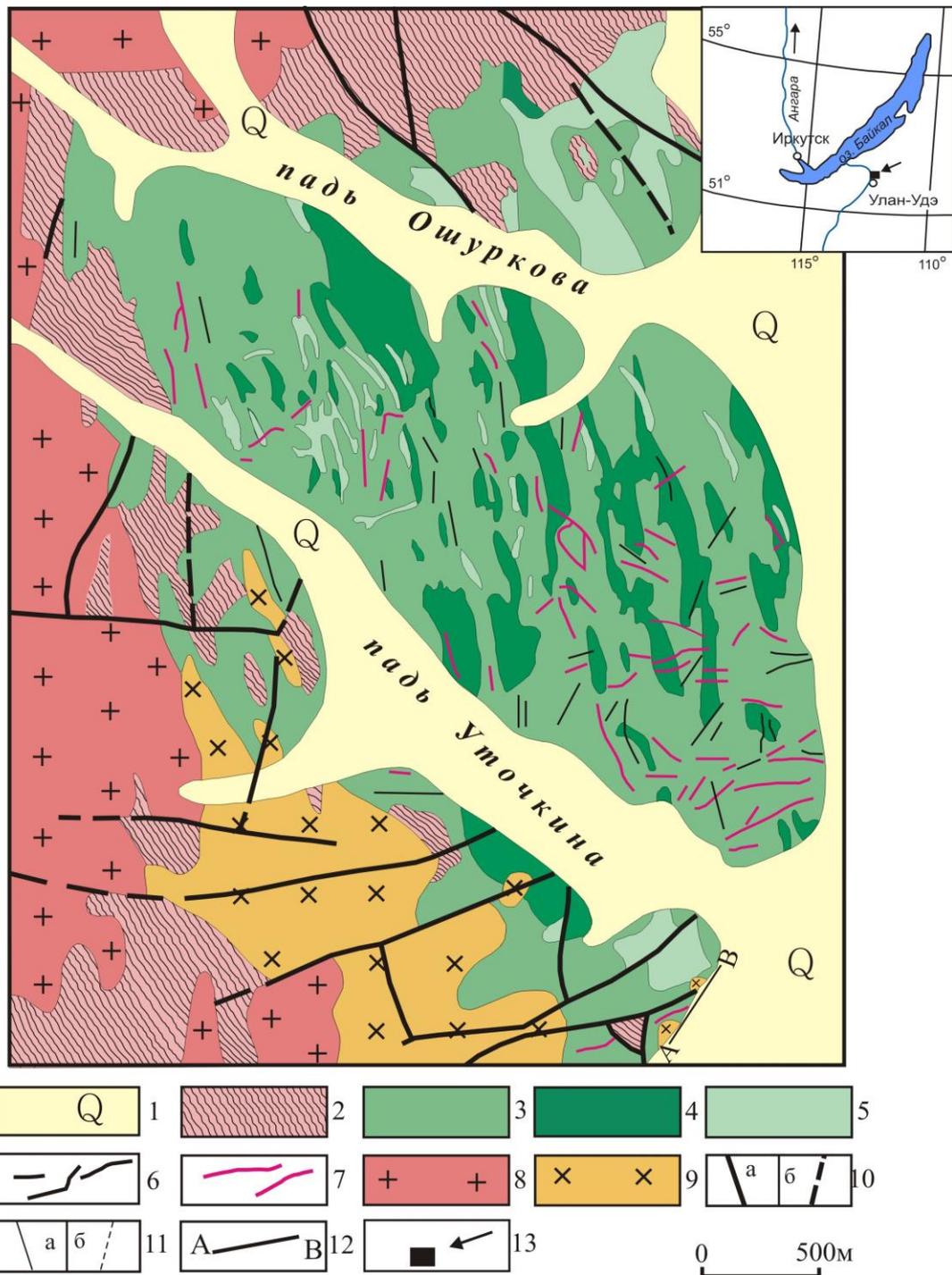
В нем сохранились реликты пироксенового габбро с отдельными участками амфибол-биотит-плагиоклазовых гнейсов и мигматитов. Юго-западный, северный и южный контуры габброидов примыкают к гранитоидам, а восточный перекрываются четвертичными отложениями р. Селенга. Вдоль юго-западной границы с гранитами обнажаются останцы выходов амфибол-биотитовых сиенитов.

В пределах района, особенно на водоразделе падей Уточкина и Ошуркова, распространены дайки и жилы гранит-аплитов, гранитных пегматитов линии скрещения и кварцевые жилы. Они относятся к наиболее молодым по времени образованиям и секут все разновидности пород, слагающие массив [Андреев, Гордиенко, и др., 1972]. Мощность жил и даек гранит-аплитов и гранитных пегматитов от нескольких десятков сантиметров до первых метров. Для кварцевых жил характерна малая мощность и небольшая протяженность.

На месторождении так же широко проявлены габброидные дайки, общее количество которых, вероятно насчитывает несколько сотен (суммарный их объем составляет около 10% объема пород массива).

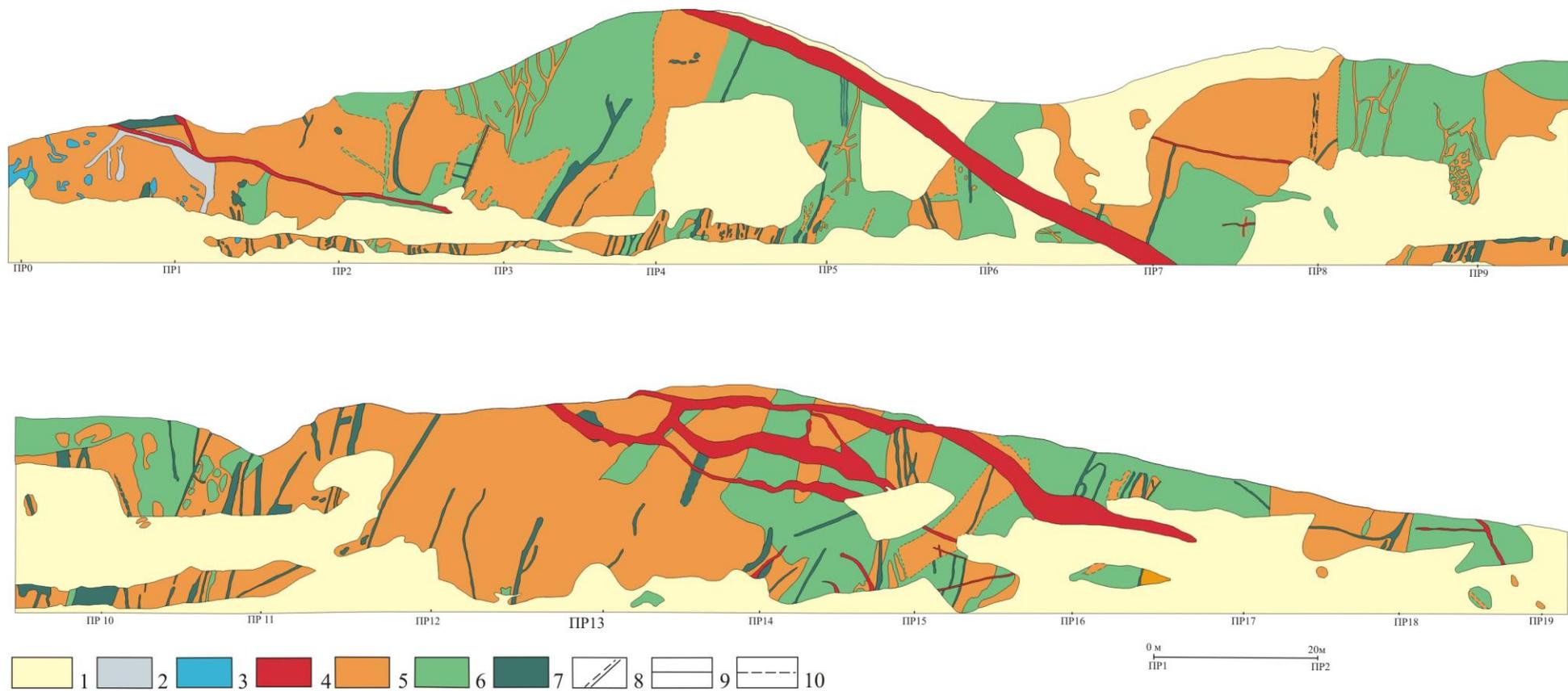
В юго-западной части обнажения Ферсмана встречаются натечные карбонатные горные породы, которые представляют собой тело неправильной формы в зоне катаклаза в сиенитах, вдоль дайки гранитных пегматитов (см. рис. 2).

В южной части Ошурковского месторождения и в северо-западном карьере среди сиенитизированных габброидов встречены цеолиты в виде гнезд, трещинных корок и замещенных участки среди сиенитов.



**Рис. 1. Схематическая геологическая карта Ошурковского месторождения апатита (по Тяжелову, 1986) с дополнениями Д.И. Царева [Царев, Батуева, 2013]**

1 – четвертичные отложения; 2 – метаморфозы итанцинской свиты верхнего протерозоя; 3 – мезократовые габброиды; 4 – меланократовые габброиды; 5 – лейкократовые габброиды; 6 – габброидные дайки; 7 – дайки аплитов и гранитных пегматитов; 8 – граниты лейкократовые; 9 – сиениты (краевая фация гранитов); 10 – линии разрывных нарушений (а – установленные, б – предполагаемые); 11 – контакты между фаціальными разновидностями (а – четкие, б – постепенные); 12 – геологический разрез по обнажению им. А.Е. Ферсмана (рис. 2); 13 – Ошурковское месторождение апатита.



**Рис. 2. Разрез обнажения им. А.Е. Ферсмана (составили Д.И. Царев, А.А. Батуева, В.В. Данзанов, А.Н. Немыткин, А.В. Дымчикова)**

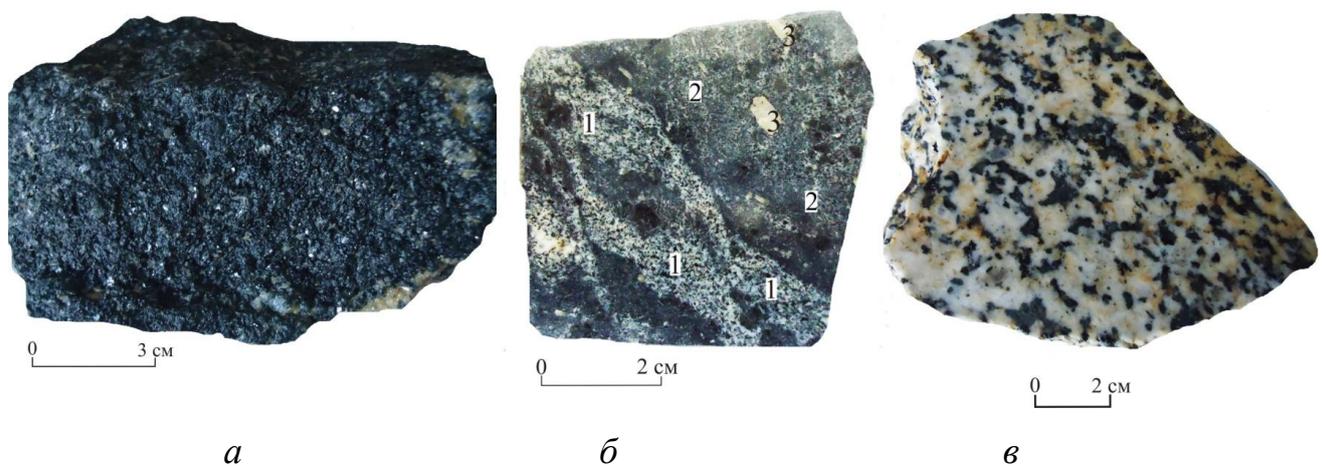
1 – осыпь; 2 – зона рассланцевания и современной карбонатизации; 3 – цеолитизация; 4 – гранитный пегматит; 5 – сиенит; 6 – габбро; 7 – дайки габбро (мелкозернистого); 8 – разрывные нарушения; 9 – контакт четкий; 10 – контакты нечеткие.

## Петрография

Ошурковское месторождение апатита сложено различными по составу породами, где главную роль играют мезократовые габбро с подчиненным количеством сиенита.

*Габбро* – это породы зеленовато-серого, серого, темно-серого цветов, состоящие главным образом из комбинации полевого шпата и темноцветных минералов. Текстура пород массивная, полосчатая (за счет выделения лейкократовой части на фоне мезократовой). Структуры пород в зависимости от размеров зерен, разделяются на мелко-, средне- и крупнозернистые разновидности. При микроскопических исследованиях установлены структуры: гипидиоморфнозернистая и аллотриоморфнозернистая. Минеральный состав габбро несколько однообразен: плагиоклаз, калиевый полевой шпат, пироксен, роговая обманка, биотит, апатит, титанит и магнетит. В меньшем количестве встречаются: циркон, рутил, хлорит, кальцит, монацит и эпидот. Довольно часто меняется количественное соотношение между темноцветными минералами, в результате этого, габбро подразделяется на лейко-, мезо- и меланократовые разновидности (рис. 3 а, б). Так, в меланократовом габбро фемических минералов >40%, в мезократовом – 25-40%, в лейкократовом – 18-25%. В породе широко проявлены вторичные изменения: биотитизация, амфиболизация, калишпатизация, карбонатизация.

*Мезократовое габбро* слагает более 50% массива и представлено основой, объединяющий в своем контуре отдельные участки *лейко- и меланократовых разновидностей*, которые имеют вытянутую форму в основном в северо-западном направлении. Все эти разновидности, на месторождении, контактируют между собой и с сиенитом. Контакты между ними постепенные и расплывчатые.



**Рис. 3. Породы Ошурковского месторождения**

Габбро: а – меланократовое, б – лейкократовое (1), мезократовое (2), крупные зерна апатита (3); в – сиенит.

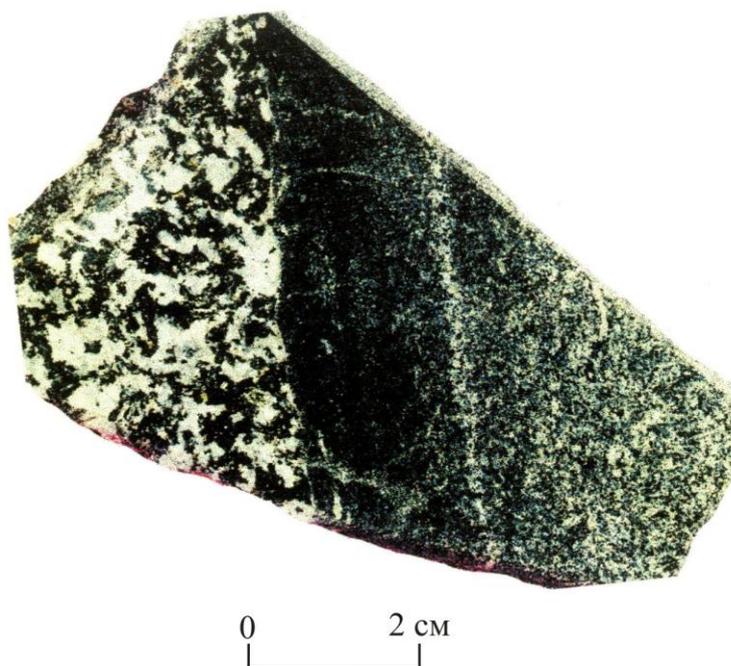
*Сиениты* – макроскопически породы серого, светло-серого цветов (рис. 3 в). Текстура массивная, структура пород средне и крупнозернистая.

Минеральный состав близок с габбро, но в них содержится больше силикатных минералов и меньше фемических: полевые шпаты до 70%, биотит 5-13%, роговая обманка до 7%, апатит ~ 1%, магнетит ~ 1%, титанит ~ 3%, пироксен в большинстве случаев отсутствует или встречается в виде единичных зерен (замещен роговой обманкой). Реже встречаются: циркон, хлорит, кальцит, эпидот и рутил. Под микроскопом определены гипидиоморфнозернистая и аллотриоморфнозернистая структуры. В породе так же

проявлены вторичные изменения, заключающиеся в биотитизации, амфиболизации, калишпатизации.

Контакты между габброидами и сиенитами четкие, иногда отмечаются постепенные.

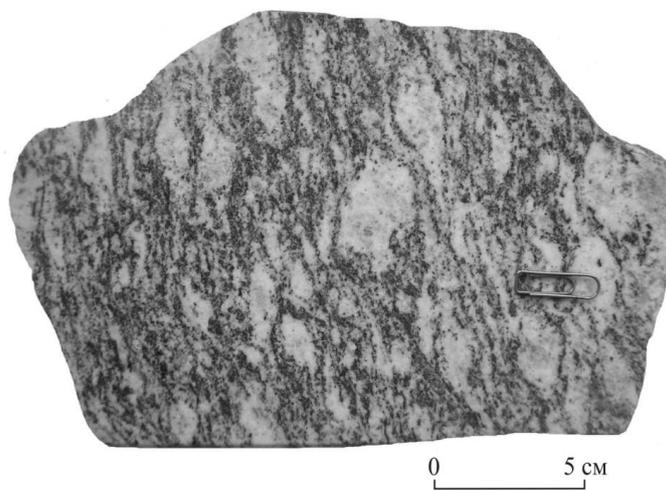
*Габброидные дайки* представлены породами серого, темно-серого цвета, средне-, мелко- и тонкозернистой структуры. Главными породообразующими минералами в них являются: полевой шпат – от 23 до 55%, роговая обманка – от 15 до 40%, биотит – до 25%, апатит от знакового до 8%, пироксен до 5%. Из аксессуарных отмечен титанит до 3% и магнетит до 5%. Вмещающими породами даек является габбро. Контакты с вмещающими породами у габброидных даек различные, с габброидами массива – четкие, с сиенитами встречаются как четкие, так и постепенные. По контакту дайки с сиенитами нередко можно увидеть базифицированные оторочки, а иногда заливы и вкрапления вторичных минералов, представленных апатитом и роговой обманкой, размеры этих вкраплений достигают 5-7 мм. На контакте у большинства даек встречаются крупнозернистые или пегматоидные разности (по размеру зерен минералов) сиенитов.



**Рис. 4. Контакт дайки габбро с сиенитом**



*а*



*б*

**Рис. 5. Мигматит (а) и очковый мигматит (б)**

*Мигматитами* на Ошурковском месторождении по Д.И. Цареву и А.А. Батуевой [2013] называют послойными флюидно-метасоматическими горными породами, образовавшиеся при фильтрации кислых флюидов в габбро-гнейсы. Возникающий инфильтрационный метасоматоз формирует тыловую зону из лейкоминералов: альбита, плагиоклаза, калиевого полевого шпата, окаймленных по обе стороны меланократовыми минералами. Тыловая зона называется неосомой (новая), а смежные боковые – палеосомой (более старой). Между неосомой (лейкосомой) и палеосомой (более меланократовой) формируются поверхности раздела фаз. Этим свойством (поверхность раздела) мигматиты отличаются от гнейсов, которые более широко встречаются среди останцов габброидов (рис. 5) [Царев, Батуева, 2013].

*Очковые мигматиты* – это подвергшиеся взбросо-сдвиговой деформации горные породы с образованием линз (очков) деформированной и метасоматически измененной породы среди основной массы (рис. 5б). На месторождении такие мигматиты развились по габбро-амфиболитам. Линзовидные и галькоподобные лейкосомы состоят из калишпата, кислого плагиоклаза, кварца, небольшая доля приходится на биотит и амфибол, а меланосома сложена амфиболом, биотитом, в меньшей мере плагиоклазом и калишпатом. Структура лейкосомы, как правило, более крупнозернистая, чем меланосомы, достигающая до пегматитовой. Структура же меланосомы обычно роговиковая, лепидогранобластовая, мелко-, тонко-, микрочернистая. Эти мигматиты постепенно переходят в гнейсовидные граниты.



**Рис. 6. Гнейс**

*Гнейсы* макроскопически представляют собой породу серого, тёмно-серого цветов, с зеленоватым оттенком (рис. 6). С полосчатой, тонко полосчатой, и менее выраженной параллельной текстурой. Структура породы гранобластовая, лепидогранобластовая и реже порфиробластовая. Главные породообразующие минералы: плагиоклаз, КППШ (антипертит), кварц, биотит, амфибол (роговая обманка), пироксен (редок). Акцессорные минералы: магнетит, титанит, апатит, титаномангнетит, реже циркон.

## Возраст массива

Изучением возраста и продолжительностью формирования Ошурковского месторождения апатита занимались многие специалисты. В таблице 1 приведены результаты определения абсолютного возраста пород калий-аргоновым методом сделанные А.Н. Кузнецовым; С.В. Бузовкиным с М.В. Шуваловым и др., Г.М. Яценко с А.И. Росихиной (табл. 1).

Таблица 1

### Результаты определения радиогенного возраста пород Ошурковского массива [Кузнецов,1980]

№	Порода	Минерал, по которому велось определение	Возраст млн. лет	Геолог. возраст
1	Диорит биотит-роговообманковый	Роговая обманка	149	I <sub>2-3</sub>
2	Диорит биотит-роговообманковый	Биотит	127	K <sub>1</sub>
3	Диорит биотит-роговообманковый	Биотит	124	K <sub>1</sub>
4	Диорит биотит-роговообманковый	Роговая обманка	144±10	I <sub>2-3</sub>
5	Диорит биотит-роговообманковый	Биотит	115±5	
6	Габбро-пегматитовая жила	Роговая обманка	80	-

Примечание: 1. Анализы 4 и 5 по данным С.В. Бузовкина, М.В. Шувалова и др. (лаборатория ВСЕГЕИ), 2. Анализ 6 по данным Г.М. Яценко и А.И. Росихиной [1974] (лаборатория Львовского университета)

В 1998 г. Б.А. Литвиновским, А.Н. Занвилевич, В.Ф. Посоховым и др., было проведено рубидий-стронциевое изотопное датирование пород и минералов, слагающих Ошурковский массив. В результате был установлен раннемеловой возраст  $108 \pm 9$  млн. лет при первичном отношении  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,70523 \pm 0,00004$  [Литвиновский и др., 1998].

В 2001 г. М.Г. Шадаевым, В.Ф. Посоховым, Г.С. Риппом было проведено Rb-Sr датирование даек гранитных пегматитов, прорывающих габброиды и сиениты Ошурковского массива. Ими установлено, что образование пегматитов происходило в два этапа:  $113 \pm 2$  и  $120 \pm 2,4$  млн. лет назад, пегматиты разных этапов внедрения имеют отличные друг от друг геохимические характеристики. По результатам Rb-Sr датирования валовых проб и минералов различных зон, отобранных в одной из наиболее представительных зональных габбро-пегматитовых жил, ими была построена изохрона и рассчитан возраст  $122 \pm 9$  млн. лет при первичном отношении  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7054 \pm 0,0001$  [Шадаев и др., 2001].

В 2003 г. А.А. Батуевой, В.Ф. Посоховым, Д.И. Царевым было проведено Rb-Sr датирование габброидов и сиенитов. Погрешность определения отношений  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  и  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$  составляло 2%. По результатам измерения валовых проб и минералов пород получены следующие оценки возраста для габбро  $T = 136 \pm 12$  млн. лет при первичном отношении  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,70567 \pm 0,0003$  (MSWD=0,01), для сиенитов  $T = 125 \pm 12$  млн. лет при первичном отношении  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,70944 \pm 0,0002$  (MSWD=0,04).

Г.С. Рипп и др. [2011, 2013] были проведены U-Pb (SHRIMP-II), Ar-Ar, Rb-Sr датирование пород массива. Результаты приведены в таблице 2.

**Результаты геохронологического изучения пород на площади Ошурковского массива  
[по Риппу и др., 2011, 2013]**

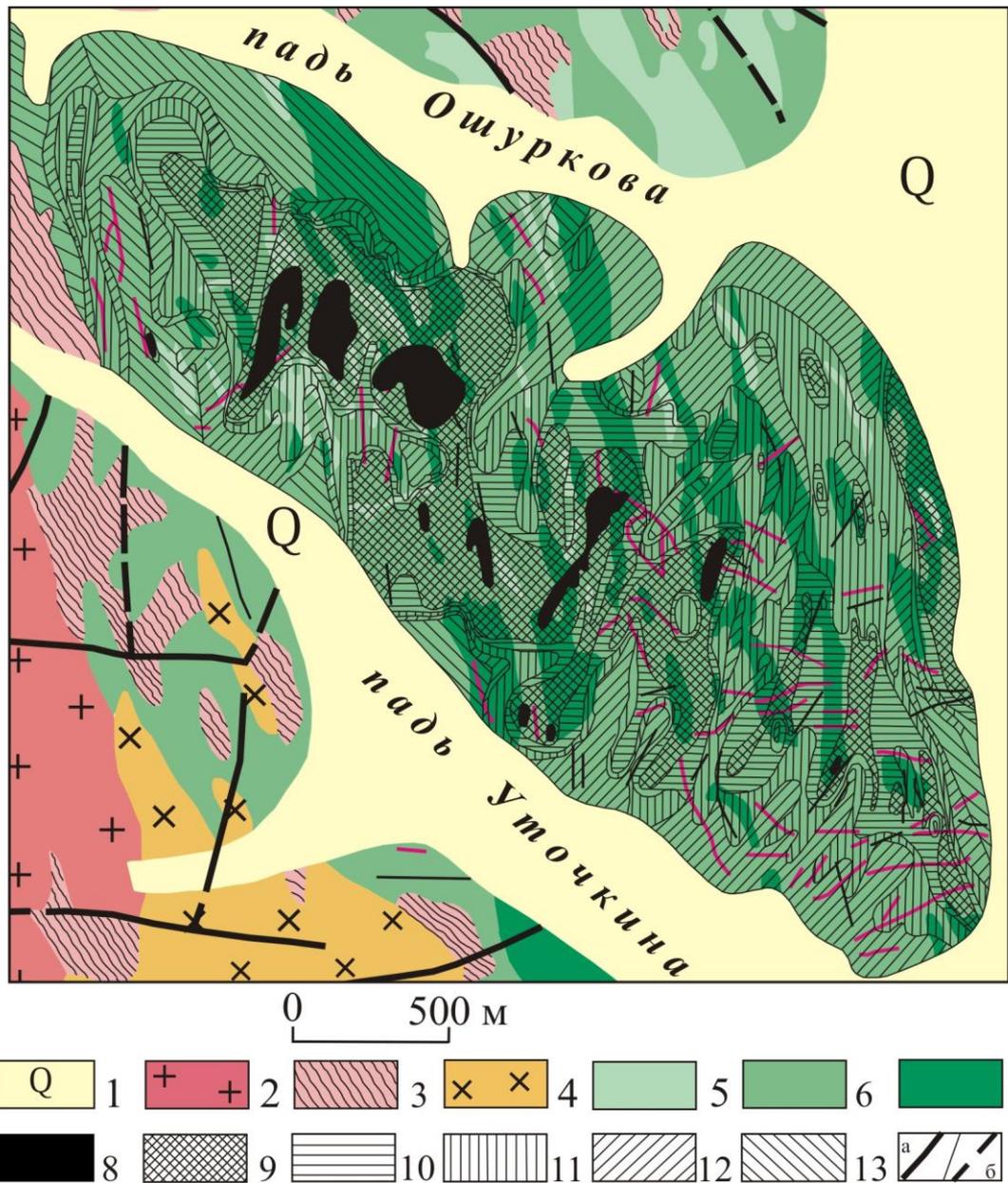
№	Порода	Минерал	Метод анализа	Возраст, млн. лет
1	Габбро мезократовое	Циркон I	U-Pb	121,8±3,9
2	Габбро мезократовое	Циркон II	U-Pb	280,6±2,7
3	Габбро мезократовое	Циркон	U-Pb	123,8±3,9
4	Габбро меланократовое	Циркон I	U-Pb	125,4±2
5	Габбро меланократовое	Циркон II	U-Pb	273±3,7
6	Карбонатит	Циркон	U-Pb	126,64±0,85
7	Карбонатит		Rb-Sr	118±11
8	Карбонатит		Rb-Sr	120±9
9	Гнейс биотитовый	Циркон	U-Pb	282,8±2,9
10	Гнейс биотитовый		Rb-Sr	123,3±5,8
11	Гнейс биотитовый		Rb-Sr	117±5
12	Гнейсовидный кварцевый сиенит	Циркон	U-Pb	281,5±2,9
13	Гнейсовидный кварцевый сиенит		Rb-Sr	113,4±1,2
14	Сиенит щелочно-полевошпатовый	Циркон	U-Pb	128,6±1
15	Сиенит биотитовый		Rb-Sr	122,8±6
16	Гранит лейкократовый		Rb-Sr	120±9
17	Гранит лейкократовый	Циркон	U-Pb	132,8±0,6
18	Гранит лейкократовый	Циркон	U-Pb	129,5±2
19	Гранит лейкократовый	Циркон	U-Pb	127±2
20	Пегматит гранитный	Амфибол	Ar-Ar	111,6±1
21	Спессартит	Амфибол	Ar-Ar	122,3±1,2
22	Керсантин	Биотит	Ar-Ar	117,5±1,2

*Примечание автора:* в пробах 3 и 4 присутствуют зерна ксеногенного циркона, соответственно с возрастом 273±3,7 (3 зерна из 12) и 280,6±2,7 млн. лет (1 зерно из 12), близким к возрасту вмещающих гнейсов. Пробы 18-19 представлены бесцветным и бурым цирконом, выделенным из одного штуфа.

*Апатит в породах Ошурковского месторождения*

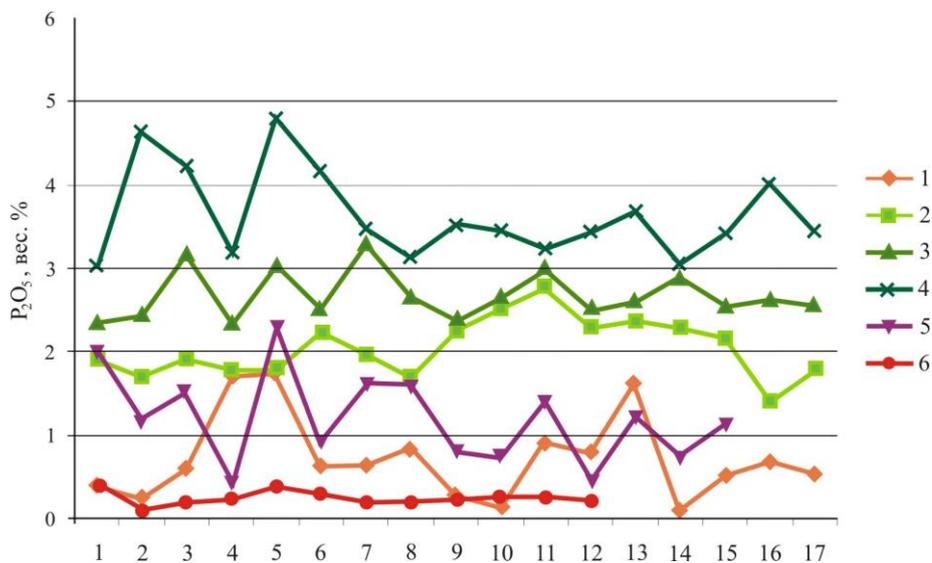
Запасы апатитовых руд на Ошурковском месторождении со средним содержанием  $P_2O_5$  – 3,87% по промышленным категориям составляют 996 млн. т. апатита или 39 млн. т.  $P_2O_5$ . Содержание  $P_2O_5$  в концентрате 35-37%. Выход концентрата 12,4-16,6% от общей массы руды. Извлечение апатита превышает 90% [Геология месторождений..., 1980]. Апатитовая минерализация прослежена на глубину свыше 600 м.

На месторождении апатит является одним из породообразующих минералов во всех разновидностях пород, кроме жил гранитных пегматитов и аплитов, где он встречается в виде единичных зерен. Распределение его в массиве крайне неравномерное, содержание изменяется не только в породах разного состава, но и в одной и той же породе, что связано с постмагматическими процессами. Такое неравномерное распределение апатита сказывается и на различное содержание  $P_2O_5$  в пределах одной породы, что наглядно показано на рисунках (рис. 7, 8).



**Рис. 7. План изолиний содержания  $P_2O_5$  Ошурковского месторождения по С.В. Костромину (1964)**

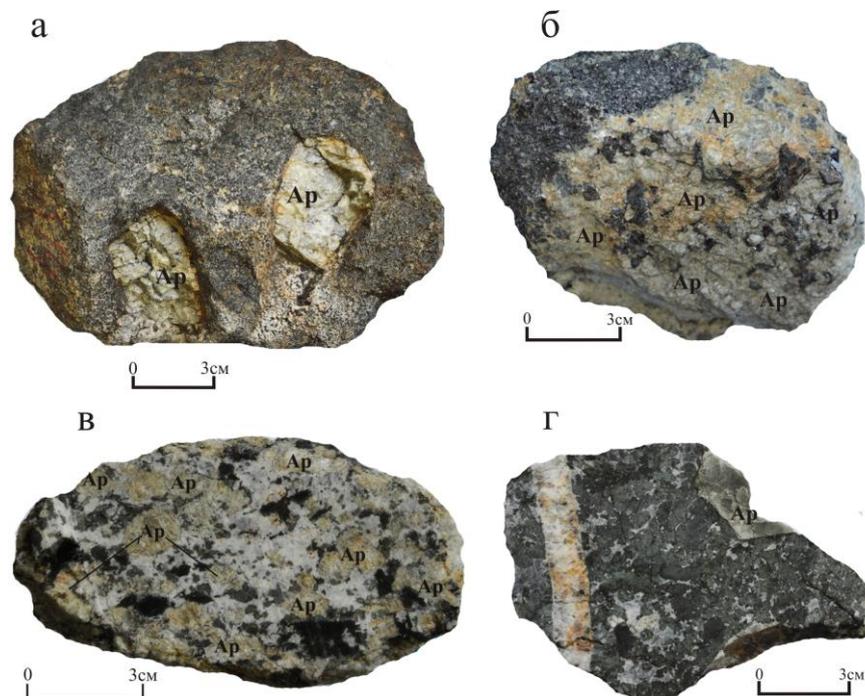
1 – четвертичные отложения; 2 – граниты лейкокатовые; 3 – метаморфозы: гнейсы, мигматиты [Царев, Батуева, Данзанов, 2001]; 4 – сиениты (краевая фация гранитов); 5 – лейкокатовые габброиды; 6 – мезократовые габброиды; 7 – меланократовые габброиды. Содержание  $P_2O_5$ : 8 – 5% и более; 9 – от 4 до 5%; 10 – от 3,5 до 4%; 11 – от 3 до 3,5%; 12 – от 2 до 3%; 13 – от 1 до 2%; 14 – линии разрывных нарушений (а – установленные, б – предполагаемые).



**Рис. 8. Содержание  $P_2O_5$  в образцах пород Ошурковского массива**

1 – сиенит; 2-4 – габброиды: 2 – лейкократовые, 3 – мезократовые, 4 – меланократовые; 5 – гнейсы; 6 – граниты II фазы согласно Н.Н. Егоровой по [Егоровой Н.Н., 1969].

Повышенные содержания  $P_2O_5$  наблюдаются в меланократовом габбро, менее в мезократовом. Лейкократовое габбро и сиенит обеднены им. В гранитах наблюдается самое низкое содержание  $P_2O_5$ . Согласно А.Е. Ферсману средний весовой кларк земной коры для  $P=0,12$ , а содержание  $P_2O_5$  в породах габбро –  $0,40\%$ , в диоритах –  $0,35\%$ , в сиенитах –  $0,33\%$ , в гранитах –  $0,23\%$  [Ферсман,1959], что значительно отличается от таковых пород, слагающих Ошурковское месторождение.



**Рис. 9. Апатит в породах Ошурковского месторождения**

а – гнезда апатита в мелкозернистом габбро; б – скопление апатита в габбро; в – линзовидные скопления апатита в сиените; г – крупный кристалл апатита в меланократовом габбро.

Часто апатит в породах образует рассеянную вкрапленность, цепочные выделения, микропрожилки и гнезда (рис. 9). Встречаются прослои и линзы мономинерального апатита.

Кристаллы, в таких прослоях часто достигают до 6 см в длину при поперечном сечении до 2-2,5 см. В зонах карбонатизации, которые обнаружены в южной части обнажения им. А.Е. Ферсмана, встречаются в виде отдельных гнезд.

Н.Н. Егоровой [1970] было выделено несколько групп апатита разделяющихся по морфологическим признакам:

*Акцессорный*, представлен в виде идиоморфных игольчатых или тонкопризматических кристалликов размером 0,01-0,02 мм. Он встречается в виде включений в силикатных минералах, преимущественно в полевом шпате и титаномагнетите, а также в интерстициях между ними. Зерна такого апатита не содержат включения.

*Метасоматический*. К нему относят зернистый, игольчатый и «сливной» апатит. Для них характерен короткостолбчатый, призмопирамидальный габитус.

Зернистый является наиболее распространенным, который образует цепочные выделения и микропрожилки, отдельные гнезда и небольшие линзы. Размер зерен от сотых долей мм до 3-4 мм.

Игольчатый встречается в основном в мелкозернистых породах и выделяется на их фоне в виде порфириовидных кристаллов, вытянутых в одном направлении. Размер 2-2,5 см в длину при поперечном сечении 1-2 см.

«Сливной» кристаллически зернистый апатит образует плотную апатитовую породу, в которой неразличимы отдельные кристаллы. Этот апатит слагает прослои и линзы анхимономинерального состава.

Изучение химического состава апатита из всех разновидностей пород показало, что кроме основных компонентов в минерале постоянно присутствуют примеси  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Sr}$ ,  $\text{S}$ , максимумы содержания редких земель приходятся на  $\text{La}$ ,  $\text{Ce}$ ,  $\text{Pr}$ ,  $\text{Nd}$ , где церий преобладает над лантаном.

Содержание  $\text{SiO}_2$  в изученных апатитах изменяется в различных пределах от <0,05 до 0,82%, причем значительные вариации характерны для каждого определенного типа пород. То же самое можем наблюдать и с содержанием  $\text{Na}_2\text{O}$  в апатитах из различных пород, которое варьирует от <0,10 до 0,55%. Количество  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  незначительное. Сера встречается в апатитах из всех разновидностей пород, содержание ее колеблется в пределах 0,21 до 0,98%. В целом, апатитах установлено присутствие несколько повышенное содержание  $\text{Sr}$ , который ведет себя по-разному, в одних случаях концентрации его возрастает, в других понижается.

Исследуемые апатиты относятся к фтор апатитам. Содержание  $\text{F}$  в апатите из изучаемых пород довольно близки. В каждой изучаемой породе содержание его колеблется. Но все же по мере увеличения основности породы, наблюдается увеличение содержания фтора в апатите, это обусловлено выносом фтора не только из апатита, но и из пород при гранитизации.

### *Современное состояние разработки месторождения*

В 80-х годах XX столетия с месторождения вывозили свыше ста тысяч тонн горной массы в сутки, грузили, перевозили через левобережье Улан-Удэ на обогатительную фабрику в п. Тапхар (Иволгинский район РБ). Там ее разгружали, дробили и перерабатывали методом флотации (от франц. flottation, от flotter – плавать). При этом использовалось колоссальное количество взрывчатки, химикатов, в воздух поднимались тучи ядовитой пыли, а отходы флотации отравляли воду и землю.

В это время территория водосборного бассейна оз. Байкал была отнесена к региону со строгими экологическими ограничениями, значительной регламентацией всех сфер природопользования. Уже в тот период в нашем регионе фактически действовали экологические требования [Викулов, Ширапова, 2012]. И в 1987 году было принято решение о запрете разработки Ошурковского месторождения апатита.

22 ноября 2005 году в Бурятии был объявлен аукцион на получение права пользования недрами с целью добычи апатитовых руд на Ошурковском месторождении. По условиям аукциона, победитель обязан не позднее 24 месяцев со дня государственной регистрации лицензии подготовить, согласовать и утвердить технический проект промышленного освоения и не позднее 30 месяцев начать строительство объектов инфраструктуры горнодобывающего предприятия. Победителем данного аукциона, по сообщению федерального агентства по недропользованию (Роснедра), стало ООО «Дакси ЛТД», которое при стартовой цене в 50 млн. руб. предложило 60 млн руб. По планам компании, разработка месторождения должна была вестись открытым способом с применением взрывных работ. Спустя три года природоохранная прокуратура обратилась в Роснедра с заключением о том, что недропользователь не исполняет условия лицензионного соглашения: не получив положительного заключения госэкспертизы, он вовремя не начал строительство инфраструктуры ГОКа. Роснедра приступили к процедуре досрочного отзыва лицензии у структуры фонда – ООО «Дакси ЛТД». Большую роль за прекращение лицензионного соглашения внесли экологи Бурятии.

### Список литературы

1. Андреев Г.В. Генетические особенности Ошурковского апатитового месторождения / Апатиты. – Изд-во М.: Наука, 1968. – С.300-304.
2. Андреев Г.В., Гордиенко И.В., Кузнецов А.Н., Кравченко А.И. Апатитоносные диориты Юго-Западного Забайкалья. – Улан-Удэ, 1972. – С.5-39.
3. Арсеньев А.А., Вирослянский Г.М., Смирнов Ф.Л. Генетические типы промышленных месторождений апатита. – М.: Недра, 1971. – 339 с.
4. Егорова Н.Н., Новикова А.Н. Петрографические особенности метасоматически измененных сиенито-диоритовых и диоритовых пород Ошурковского месторождения апатита // Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. – Вып. XIII. – г. Улан-Удэ, 1970. – С.119-130.
5. Ковальский Ф.И., Костромин С.В. Геолого-экономическая характеристика Ошурковского апатитового месторождения // В кн.: Апатиты. Изд-во М.: Наука, 1968. – С.304-306.
6. Костромин С.В., Ковальский Ф.И. Геолого-структурные особенности Ошурковского месторождения апатита и его народнохозяйственное значение // Вопросы тектоники Бурятской АССР и сопредельных территорий. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1966. – С.119-120.
7. Кузнецов А.Н. Минералогия и геохимия апатитоносных диоритов (Юго-Западное Забайкалье). – Новосибирск: Наука, 1980. – 102 с.
8. Литвиновский Б.А., Занвилевич А.Н., Посохов В.Ф., Врублевская Т.Т., Бурдуков И.В. Новые данные о строении и времени формирования Ошурковского массива щелочных габбро и сиенитов (Забайкалье) // Геология и геофизика. – 1998б. – Т. 39, №6. – С.730-744.
9. Рипп Г.С., Дорошкевич А.Г., Посохов В.Ф., Избродин И.А., Конопелько Д.Л., Сергеев С.А. Возраст карбонатитов и базитов (SHRIMP-II и Rb-Sr методы) Ошурковского апатитоносного массива (Западное Забайкалье) // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52, №5. – С. 666-675.
10. Рипп Г.С., Избродин И.А., Ласточкин Е.И., Дорошкевич А.Г., Рампилов М.О., Бурцева М.В. Ошурковский базитовый плутон: хронология, изотопно-геохимические и минералогические особенности, условия образования // отв. ред. А.А. Цыганков; Рос. акад. наук, Сиб. Отд-ние, Геологический институт. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. 163 с.
11. Смирнов Ф.Л. Геология апатитовых месторождений Сибири. – Новосибирск: Наука СО, 1980. – С.174 с.
12. Тяжелов А.Г. Петрографическое своеобразие Ошурковского апатитоносного массива //Изв. АН СССР. Серия геол. – 1986, № 5. – С. 47-55.
13. Ферсман А.Е. Геохимия. – Т.5. М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 858 с.
14. Царев Д.И., Батуева А.А. Дифференциация компонентов базитов при гранитизации (на примере Ошурковского апатитового месторождения, Западное Забайкалье). – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2013. – С. 135.
15. Викулов В.Е., Ширапова С.Д. Эколого-экономические экспертизы технических проектов освоения Ошурковского месторождения // Вестник БГУ. – 2012. – С. 36-40.