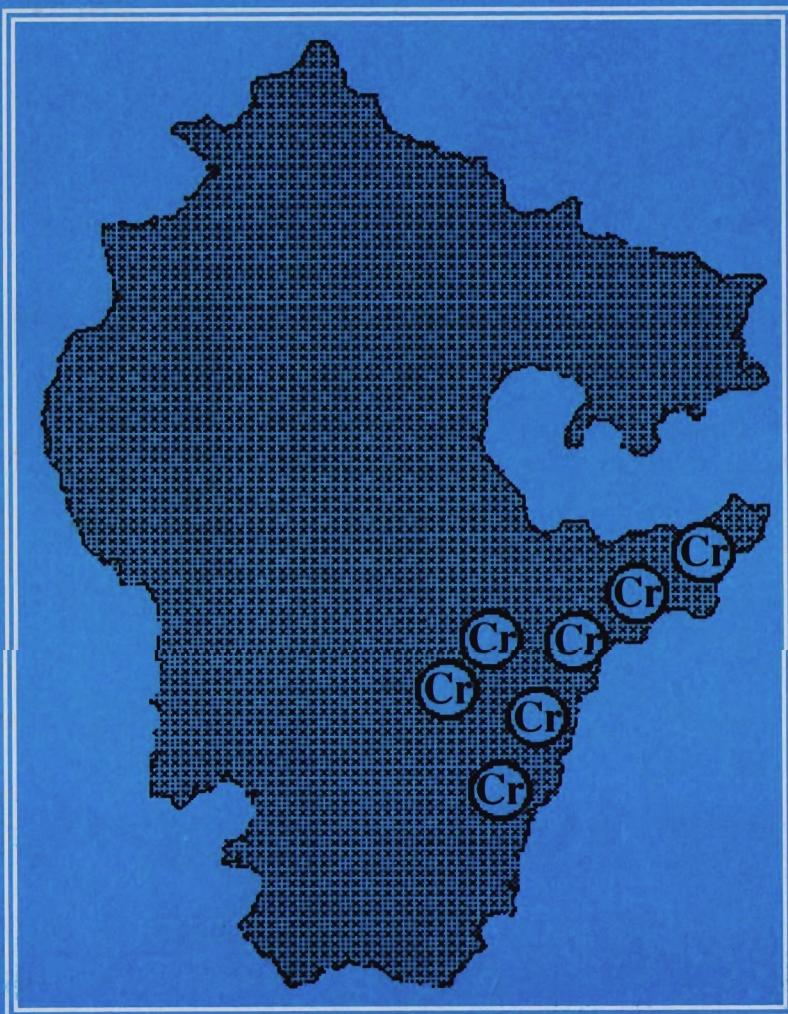


**ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
(ХРОМИТОВЫЕ РУДЫ)**



Российская Академия наук
Уфимский научный центр
Институт геологии
Академия наук Республики Башкортостан
Отделение наук о Земле

С.Г.Ковалев, Д.Н.Салихов

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
(хромитовые руды)

Уфа-2000

УДК 553.46:553.491/470.52/

С.Г.Ковалев, Д.Н.Салихов. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН (хромитовые руды). – Уфа: изд-во «Экология», 2000. 207 с.

В работе обобщены материалы по хромитоносности территории Республики Башкортостан. На основе собственных, оригинальных материалов и работ, проведенных ранее, с различной степенью детальности, описываются 175 хромитовых объектов. Предлагается механизм образования «вторичных» дунитов и приуроченного к ним хромитового оруденения. Приводятся геологические схемы строения рудных объектов, составы слагающих их руд и содержания в них элементов-примесей, включая благородные металлы. Характеризуются перспективы как отдельных месторождений и рудопроявлений, так и выделяемых авторами рудных зон и площадей. Работа является первым обобщением, в котором с такой полнотой был бы представлен материал по рудным объектам Республики Башкортостан.

Книга рассчитана на геологов широкого профиля, а также на предпринимателей, занимающихся вопросами добычи полезных ископаемых. Она будет также полезна студентам и аспирантам, изучающим курс «Геология полезных ископаемых».

Библиогр. 67 назв. Табл. 39. Ил. 69.

**Отв. редактор – доктор геол.-минер. наук Д.Н.Салихов
Рецензент –доктор геол.-минер. наук А.А.Алексеев**

© С.Г.Ковалев, Д.Н.Салихов

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГИПЕРБАЗИТОВЫХ МАССИВОВ И ИСТО- РИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ИХ ХРОМИТОНОСНОСТИ	6
1.1.Массивы Крака.....	7
1.2 Массив Нурали	11
Глава 2. ТИПЫ ХРОМИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ И КАЧЕСТВО РУД	16
Глава. 3. МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ «ВТОРИЧНЫХ» ДУНИТОВ И СВЯЗАННОГО С НИМИ ОРУДЕНЕНИЯ	26
Глава 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ХРОМИТОВЫХ ОБЪЕКТОВ,РСПОЛОЖЕННЫХ В ПРЕДЕЛАХ КРАКИНСКИХ МАССИВОВ	35
4.1. Северный Крака.....	35
4.2. Средний Крака	42
4.3. Южный Крака	62
4.4. Узянский Крака	106
Глава 5. ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ХРОМИТО- НОСНОСТИ МАССИВОВ КРАКА	111
5.1. Восточно-среднекракинская (Шариловская) зона	114
5.2. Хамитовская площадь	116
5.3. Башартовская зона	118
5.4. Малобашартовская зона	120
5.5. Апшакская площадь	123
Глава 6. ХАРАКТЕРИСТИКА РУДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ..	128
Глава 7. ПЕРСПЕКТИВЫ ХРОМИТОНОСНОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ..	192
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	194
АЛФАВИТНЫЙ СПИСОК ХРОМИТОВЫХ ОБЪЕКТОВ, РСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	195
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	201

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития промышленного производства большое (если не определяющее) значение имеют запасы минерального сырья, которые сосредоточены в пределах отдельных территорий и которыми во многом определяется экономический потенциал региона.

Хром является одним из дефицитных видов минерального сырья, широко используемого в различных отраслях промышленного производства (металлургии, химической промышленности и производстве оgneупоров). Металлургическая промышленность, потребляющая более 65% хромитового сырья, использует его для производства нержавеющих, жаропрочных, кислотоупорных, инструментальных и других видов сталей. Сплавы хрома с кобальтом, вольфрамом или молибденом используются в качестве антикоррозионных покрытий. Различные отрасли промышленности предъявляют свои требования к качеству хромитового сырья, в частности металлургическая промышленность потребляет руды с содержанием Cr_2O_3 более 48%, S и P менее 1% и соотношением $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ больше 3; химическая – Cr_2O_3 более 44%, Fe_2O_3 менее 14%, SiO_2 менее 5%; оgneупорная – Cr_2O_3 более 32%, SiO_2 менее 6% и CaO менее 1%.

После распада СССР уникальные месторождения хрома (Кемпирсайская группа, Казахстан) оказались за границами России. В настоящее время около 80% потребности в этом виде минерального сырья покрывается за счет его импорта из стран СНГ и дальнего зарубежья. В то же время на территории Республики Башкортостан известны многочисленные месторождения и рудо-проявления хромитов с высоким качеством руды, но малыми запасами. Их близость к потребителю, относительно небольшие капитальные вложения в доразведку и добычу, а также развитая инфраструктура региона, дают основания рекомендовать эти хромитовые объекты к разработке, что по нашим расчетам вполне рентабельно. Причем, экономическая целесообразность их использования в большой степени определяется еще и тем, что конечный продукт (хромитовый концентрат) необходим для нужд местной промышленности, а разработка этих месторождений возможна силами мелких и средних предпринимателей.

В работе приводятся обобщенные материалы по более чем 175 рудным объектам, которые расположены на территории Башкортостана с характеристикой их геологического строения и качественного состава полезного компонента.

Кроме оригинальных, авторских материалов, полученных при исследовании, частично финансируемых Управлением по геологии и использованию недр РБ и отделением наук о Земле и экологии Академии наук Республики Башкортостан, в книге приводятся материалы: В.М.Беляева с соавторами (1961 г), И.И.Бока (1930 г), И.П.Вербицкой и М.Г.Орловой (1957 г), М.П.Гурьева и др. (1963), Н.Н.Дингельштедта (1932 г), С.Е.Знаменского с соавторами (1995 г), В.Л.Ершова (1932 г), В.А.Жилова (1932 г), Р.Э.Квятковского (1938 г), А.В.Ключихина с соавторами (1962, 1964, 1969 гг), С.Г.Ковалева (1997, 2000 гг), З.А.Конюхова (1935 г), В.С.Коптева-Дворникова (1933 г), А.И.Кукушкина и др. (1959 г), В.П.Логинова (1932, 1933, 1934 гг), К.П.Лященко (1939 г), С.В.Москалевой (1958, 1960 гг), О.П.Нестояновой (1937 г), Д.Г.Ожиганова и О.П.Нестояновой (1955 г), И.М.Парфенова (1939 г), И.П.Пастухова (1936 г), А.А.Пацкова (1972 г), В.Г.Попковой (1934 г), В.А.Прокина (1962 г), В.В.Радченко (1977 г), Э.И.Раевского с соавторами (1946 г), Решетникова и др. (1966 г), И.И.Спорова (1935), И.И.Спорова и П.М.Полищук (1937 г), С.Ф.Тиховидова (1932, 1933 гг), П.Г.Фаронтьева (1937, 1938, 1939 гг), Е.А.Шумихина с соавторами (1979, 1984, 1985, 1987 гг), И.И.Эдельштейна и др. (1963, 1964 гг), Г.Б.Яковleva и др. (1960 г).

Ссылки на заимствованные материалы, приводятся непосредственно в тексте работы.

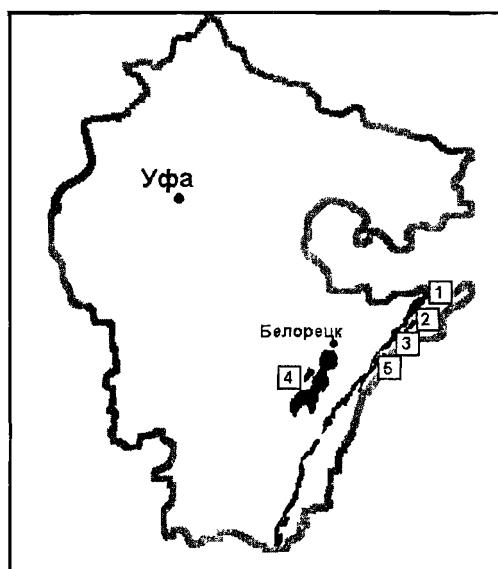
Глава 1

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГИПЕРБАЗИТОВЫХ МАССИВОВ И ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИХ ХРОМИТОНОСНОСТИ

На территории Республики Башкортостан, которая включает в себя значительную часть Южного Урала, довольно широко распространены ультраосновные породы, образующие целый ряд как отдельно представленных массивов, так и «полосы» ультраосновных пород, представляющих собой «субстрат зоны меланжа», распространенный в восточных частях Республики (Учалинский, Абзелиловский, Сибайский и Баймакский районы). К наиболее крупным объектам, расположенным на территории Башкортостана, относятся массивы Крака, Нурали, Миндяк, Ургунский и др. (см. рис. 1).

Рис. 1. Схема распространения ультраосновных массивов на территории Республики Башкортостан.

Цифры на схеме – отдельные ультраосновные массивы. 1-Нуралинский, 2-Новобайрамгулевский, 3-Миндякский, 4-Крака, 5-Ургунский.



Детальная характеристика геологического строения гипербазитовых массивов, их тектонического положения и металлогенической специализации, содержится в многочисленных производственных отчетах и опубликованной литературе. Здесь приводится лишь краткая геологическая характеристика отдельных

массивов. Необходимость приведения этих материалов определяется целями и задачами, которым посвящена данная работа.

1.1. Массивы Крака

Гипербазитовые массивы Крака расположены в северной части Зилаирского мегасинклиория (Белорецкий, Абзелиловский и Бурзянский районы), протягиваясь с севера на юг более чем на 70 км. Общая их площадь составляет свыше 800 км². Хребет Крака подразделяется на четыре крупных массива: Северный, Средний, Южный и Узянский.

Первые геологические работы в пределах массивов проводились в середине и второй половине XIX века. Вероятнее всего одними из первых исследования этой территории проводили Р.И.Мурчисон (1849), Н.Ф.Чернышев (1889), А.Шту肯берг (1897-98) и другие. Результаты их работ сохранились фрагментарно, а большая часть из них представляет на сегодняшний день чисто исторический интерес. Различные вопросы, посвященные геологическому строению массивов, их тектоническому положению и условиям формирования, освещены в довольно многочисленных публикациях, среди наиболее значимых из которых следует отметить исследования Е.А.Денисовой, Т.Т.Казанцевой, М.А.Камалетдинова, А.Е.Ключихина, С.В.Москалевой, Д.Г.Ожиганова, Н.В.Павлова, А.А.Пацкова, В.В.Радченко, Г.Н.Савельевой, Г.А.Соколова, Е.А.Шумихина и многих других.

В последнее десятилетие были получены новые материалы по геологическому строению массивов, их взаимоотношению со вмещающими породами, а также по отдельным вопросам их петрогенезиса (см., например, работы В.Н.Пучкова, С.Г.Ковалева и др., В.А.Маслова и др., И.С.Чашухина и др., Н.В.Федоровой и К.С.Иваанова и многих др.)

Массив **Северный Крака** расположен юго-западнее г. Белорецка, образуя тело по форме близкое к изометричному с размерами 15×18 км. По материалам Г.Н.Савельевой массив сложен шпинелевыми лерцолитами, в которых в виде дайковых тел распространены шпинель-плагиоклазовые разновидности. Гарц-

бургиты присутствуют в виде небольших изолированных тел на западной и восточной окраинах. Внутреннее строение массива, по данным Е.А.Денисовой (1989), характеризуется наличием крупной (17×15 км) синформы, структурные линии которой очерчивают небольшое сжатое ядро в его южной части.

По нашим данным, его внутреннее строение определяется закономерной сменой пород, направленной с северо-востока на юго-запад. В его северо-восточной части широким распространением пользуются лерцолиты и их плагиоклазодержащие разности, а в юго-восточной основная масса пород представлена гарцбургитами (Ковалев, 2000 г.).

Массив **Средний Крака** расположен южнее Северного, образуя по форме тело, близкое к эллипсоиду с размерами: по длинной оси – около 20 км, по короткой – около 9 км.

По материалам Г.Н.Савельевой (1987) большая часть площади массива сложена шпинелевыми лерцолитами, содержащими небольшое количество линз их шпинель-плагиоклазовых разновидностей. Наиболее крупное пластинообразное тело последних протягивается в северо-западной части массива вдоль границы с гарцбургитами. Лерцолиты с запада и юга окаймлены полосой гарцбургитов, которые в направлении контакта с вмещающими породами последовательно сменяются дунитами, затем верлитами, пироксенитами и далее роговообманковыми габбро и габбродиабазами, последние из которых участками превращены в амфиболиты.

Нами было установлено, что среди шпинелевых лерцолитов, в северо-восточной части массива, относительно широко распространены породы, которые следует классифицировать как клинопироксенодержащие гарцбургиты, в которых количество клинопироксена составляет от 2 до 5 % (Ковалев, Сначев, 1998).

Массив **Южный Крака** имеет площадь около 470 км² и характеризуется грубо изометричными в плане очертаниями, округлыми на севере и раздвоенными на юге.

Как это впервые было установлено В.П. Логиновым в 1932 году (см. «Магматические...», 1988), а затем подтверждено последующими работами (А.В.Ключихин и др., 1973), он характеризуется псевдостратификацией или зонально-дифференцированным строением, сутью которого является то, что самая нижняя из условно выделяемых зон, сложена дунит-гарцбургитовым полосчатым ком-

плексом, выше которого залегает зона пород гарцбургитового состава, которая в свою очередь сменяется лерцолит-гарцбургитовой зоной, завершающейся разрезом, представленным «типичными» лерцолитами.

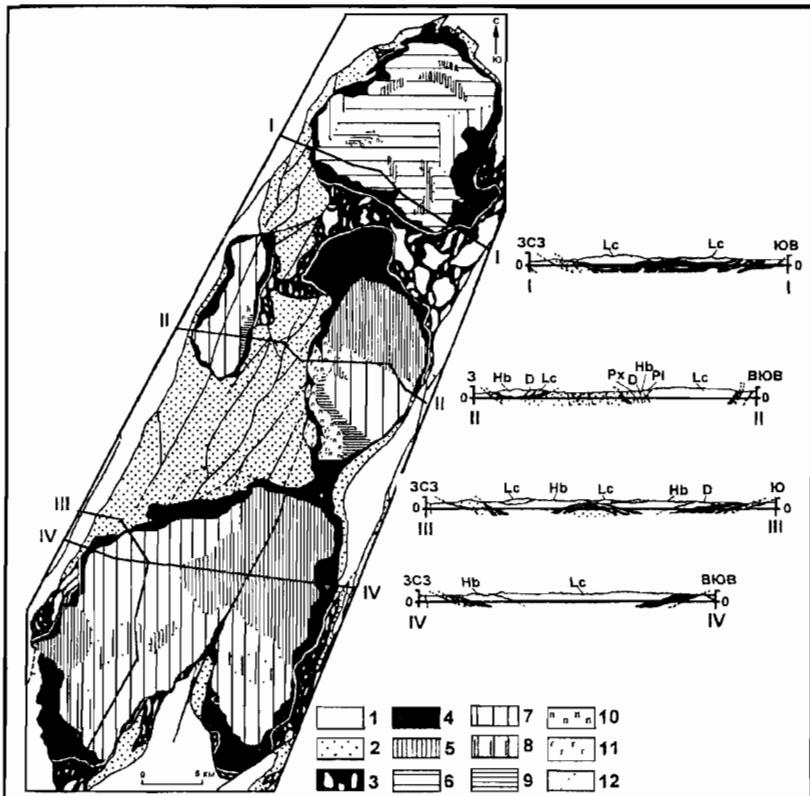


Рис. 2. Геологическая схема массивов Крака (по материалам Камалетдинова, Казанцевой, 1983, Савельевой, 1987, Денисовой, 1989 с дополнениями авторов).

1-нерасчлененные породы автохтона, 2-ордовикско-сиурийские вулканогенно-осадочные толщи, нерасчлененные, 3-серпентинитовый меланж, 4-краевые серпентиниты, 5-лерцолиты, 6-лерцолит-гарцбургиты, нерасчлененные, 7-гарцбургиты, 8-дунит-гарцбургитовый комплекс, 9-дуниты, 10-пироксениты, 11-габбро, 12-границы между петрографическими разновидностями пород.

Считается, что в пределах массива Южный Крака преимущественным распространением пользуются дуниты и дунит-гарцбургитовый комплекс, что объясняется большим эрозионным срезом, и как следствие этого, выходом на поверхность более глубинных горизонтов массива. На наш взгляд, такая точка зрения противоречит существующим взглядам на строение верхней мантии, частью которых являются массивы Крака, так как лерцолиты, занимающие верхние «стратиграфические» горизонты, являются наименее истощенными, то есть должны располагаться ниже по разрезу, при нормальном залегании пород. Существует как минимум два объяснения наблюдаемого несоответствия между современными петрологическими представлениями о строении верхней мантии и внутреннем строении крупных «псевдостратифицированных» массивов ультраосновных пород, такими в частности являются рассматриваемые здесь массивы Крака: первое – это чисто тектоническое, то есть, фиксируемые взаимоотношения обусловлены процессами динамики становления массива при выводе его на современный уровень; второе – это то, что псевдостратификация обусловлена метаморфо-метасоматическими процессами, то есть лерцолиты, расположенные в верхних горизонтах являются не первичными неистощенными породами, а должны рассматриваться в качестве субстрата, претерпевшего изменения, заключающиеся в образовании вторичного клинопироксена (диопсидизация). Вероятнее всего эти две причины взаимосвязаны и взаимообусловлены, то есть, мы имеем две разновидности клинопироксенсодержащих пород (содержания клинопироксена в которых равно либо превышает 10%, что соответствует лерцолиту, см. «Магматические...», 1983), одна из которых содержит первичный клинопироксен, а во второй этот минерал является наложенным, генезис которого определяется неполным удалением расплава при частичном плавлении субстрата.

Массив **Узянский Крака** расположен западнее Среднего Крака, в 3-5 км от последнего. Он представляет собой небольшое тело размером 5×10 км, длинная ось которого расположена субмеридионально. Внутреннее строение массива характеризуется широким развитием пород гарцбургитового и дунит-гарцбургитового состава. В виде тел неправильной формы, с

постепенными границами среди них распространены (преимущественно в северной части) клинопироксенодержащие гарцбургиты, отдельные разновидности которых (с содержанием клинопироксена 10 и более процентов) можно отнести к лерцитам. Какой-либо закономерности в распространении данных образований внутри массива не наблюдается. Массив Узянский Крака, ввиду своих малых размеров и сложной (текtonической в первую очередь) истории формирования, характеризуется большей степенью измененности слагающих его пород. В его пределах относительно широко распространены, так называемые, «оруденевые дуниты», приуроченные к приразломным зонам субмеридионального простирания, которые представлены интенсивно серпентинизированными дунитами с равномерно распределенной по объему породы вкрапленностью рудных минералов (хромита) в ассоциации со слюдой сложного состава. Слабо выраженные элементы протополосчатости имеют северо-западное простиранение при довольно крутом падении на север либо на юг. Дайкообразные тела вторичных дунитов приурочены к центральным частям массива, какие-либо закономерности в их простирании отсутствуют. В южной части массива фиксируются небольшие тела, петрографический состав которых позволяет отнести их к верлитам, оливиновым клинопироксенитам и вебстеритам.

1.2. Массив Нурали

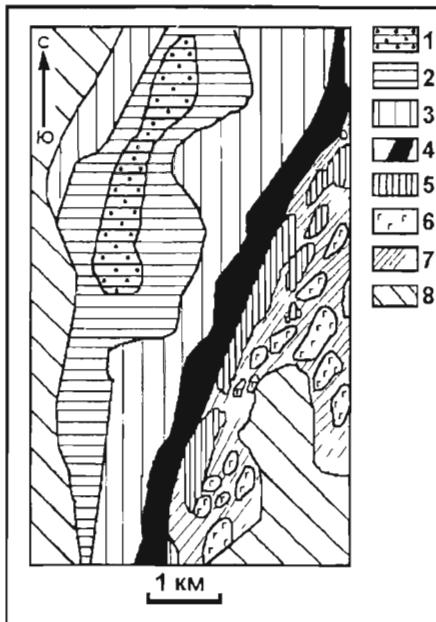
Нуралинский массив расположен в зоне Главного Уральского разлома, обрамленного с запада метаморфическими толщами хребта Урал-Тау, а с востока западным крылом Магнитогорского мегасинклиниория. В современном эрозионном срезе Нуралинский массив занимает площадь около 100 км², разделенный по линии тектонического сброса на южное (собственно хр. Нурали) и северное (хр. Сияк-Тукун) тела.

Стратиграфическое положение массива, состав и строение вулканических толщ его обрамления, общее тектоническое строение района и самого массива довольно хорошо изучены и рас-

смотрены в многочисленных работах (Захаров, Захарова, 1972, Камалетдинов, 1974, Магадеев, 1975, Фролова, Бурикова, 1977. «Тектоника Урала...», 1977, Перфильев, 1979, Самыгин, 1980, Коротеев, 1982 и др., Савельева, Денисова, 1983, Савельева, 1987, Ковалев и др., 1998 и др.).

Рис. 3. Геологическая схема строения Нуралинского массива (по Савельевой и Денисовой, 1983).

1-плагиоклазовые лерцолиты, 2-шпинелевые лерцолиты, 3-гарцбургиты, 4-дуниты, 5-клинопироксениты и верлиты полосчатого комплекса, 6-габбро, габбро-амфиболиты, 7-серпентинизированные породы меланжа, 8-вмещающие породы



Несмотря на сложную историю формирования массива, его породы сохранили черты, которые были им присущи на ранних (мантийных) этапах становления. Серии пород, слагающие массив, протягиваются в северо-северо-восточном направлении, а их контакты имеют крутое залегание (см. рис. 3). Максимальная мощность сохранившегося разреза составляет около 3,5 км. В разрезе установлены следующие петрографические горизонты: лерцолиты и плагиоклазовые лерцолиты, гарцбургиты, дуниты («краевые»?), пироксениты, габбро и их амфиболизированные разновидности, диориты (Рудник, 1965). В южной части массива С.В.Смирновым была выделена неизвестная ранее верхняя расслоенная серия, которая представлена чередованием троктолитов, клинопироксенового габбро, клинопироксенитов и серпентинитов

(Смирнов, 1995). Все выделенные толщи связаны постепенными (в отдельных случаях резкими) переходами между собой. Детальный петрографический состав отдельных разновидностей пород приведен в опубликованных ранее работах Г.Б.Рудника (1965). Г.Н.Савельевой (1987), С.В.Смирнова (1995) и др.

Основные объемы работ по детальной разведке месторождений хромитов и оценке перспектив хромитоносности как отдельных гипербазитовых массивов (Крака, Нурали и др.), так и зон, в которых распространены ультраосновные породы, были выполнены в конце прошлого века и первой половине XX столетия.

В 1929 году И.И.Боком предварительными разведочными работами небольшого объема, с применением горных выработок и бурения, были охвачены 8 месторождений: Новое, Аттестинское, Курманкульское, Таш-Нису, Корчажинское, Ямбай-Тау и Верхне-Убалинское (Бок, 1930 ф).

В 1930-31 годах работы на территории Учалинского района проводились Уральским Геологическим Трестом, при которых были обнаружены несколько относительно мелких месторождений (самое крупное из них – Телегинское) и проведены предварительные разведочные работы на месторождениях Красовское, Верхне-Убалинское, Петровский рудник, Телегинское, Сиратурское и других, более мелких (Ершов, 1932 ф). В том же, 1931 году впервые проводятся поисковые и разведочные работы в районе Калкановской группы месторождений (Жилов, 1932 ф).

В 1932 году поисково-разведочные работы в районе Убалинской обогатительной фабрики проводились И.М.Парфеновым (Парфенов, 1933 ф) и В.Н.Попковой (Попкова, 1933 ф).

В 1932-33 годах С.Ф.Тиховидовым проводились работы на поиски хромитов в пределах массивов Крака, в результате чего было открыто около 40 новых рудных точек (объектов), в том числе такие месторождения, как им.Менжинского, Коминтерн, Саксей (Тиховидов, 1932 ф, 1933 ф).

В 1934 году Н.П.Споровым (1935 ф) были выполнены разведочные работы на хромитовом месторождении Б.Башарт (Южный Крака) В результате этого были получены материалы по морфологии рудных тел и их связи со вмещающими породами.

В 1935-36 гг. П.Г.Фарафонтьевым (1937 ф) в районе массивов Крака проводились работы, направленные на поиски хромитовых

месторождений. Особое внимание автор уделил детальной характеристике и тектоническому строению месторождений. Все хромитовые объекты, по мнению П.Г.Фарафонтьева, образовались из остаточного расплава, интрудированного в первично ослабленные зоны и являются сингенетичными вмещающим их породам.

В 1935-38 годах изучением гипербазитовых массивов Крака занималась хромитовая группа Южно-Уральской экспедиции АН СССР во главе с Г.А.Соколовым. Ими было обследовано свыше 50 хромитовых объектов, расположенных в пределах массивов.

В 1935-36 годах З.А.Конюховым проводилась разведка 3 главных месторождений Учалинского района: Атгестинского, Красовского и Калкановского (Конюхов, 1936 ф).

В 1938 году здесь же проводились работы П.Г.Фарафонтьевым, которым был обобщен практически весь имеющийся к тому времени материал по хромитовым объектам (Фарафонтьев, 1939 ф). В это же время С.А.Позднышевым проводились поисково-разведочные работы на Калкановском месторождении (Позднышев, 1939 ф).

В 1962-69 годах при геологической съемке масштаба 1:50000 А.В.Ключиным, В.В.Радченко и др. (1969 ф) были описаны рудные объекты массивов Крака, которые вошли в охватывающую работами площадь.

В 1973 году Н.В.Павловым было проведено изучение геологического строения массива Южный Крака и некоторых хромитовых объектов в его пределах. По результатам работ были сделаны выводы о генезисе хромитов, основанные на теории их магматического происхождения (Павлов, 1973).

В 1979 году Е.А.Шумихиным с соавторами (1979 ф) были подведены итоги поисково-оценочных работ на известных проявлениях хромитовых руд в пределах южной части массива Средний Крака. В результате этих работ были выявлены рудные зоны на Саксей-Ключевском участке и подсчитаны запасы бедновкрапленных руд Шатранского и Ключевского месторождений.

В 80-х годах Е.А.Шумихиным с соавторами были проведены поисковые работы на вкрашенные хромитовые руды в пределах Нуралинского массива (Шумихин, 1980 ф), а также оценены перспективы платиноносности ультраосновных и основных пород Учалинского района (Шумихин и др.. 1987 ф).

В 1993-95 годах нами (Знаменский, Ковалев и др., 1995) было проведено изучение платиноносности отдельных хромитовых объектов, расположенных в массивах Нурала и Миндяк и в зоне меланжа, в непосредственной близости от них (Знаменский и др., 1994, 1995, Ковалев и др., 1998). Кроме этого, впервые было описано хромитовое оруденение Миндякского массива.

В 1996-99-х годах на основе детального изучения массивов Крака с анализом перспектив их хромитоносности и сопутствующей благороднометальной специализации был опубликован цикл работ (Ковалев, 1997 ф, Ковалев и др., 1996, 1997, Ковалев, Сначев, 1998, и др.), в которых предлагается новая модель хромитообразования, приводятся материалы по содержаниям и распределению благородных металлов (золота и платиноидов) в породах и рудах массивов и обосновывается петролого-тектоническая модель их генезиса.

В 2000 году С.Г.Ковалевым выполнено обобщение материалов по хромитоносности и прогнозной оценке перспектив хромитового оруденения массивов Крака с выделением наиболее перспективных локальных участков для постановки детальных поисково-разведочных работ (Ковалев, 2000 ф).

Глава 2

ТИПЫ ХРОМИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ И КАЧЕСТВО РУД

Поисковые работы на хромиты, проводимые в пределах отдельных гипербазитовых массивов, как уже отмечалось выше, с 30-х годов позволили не только открыть большинство из известных на сегодняшний день месторождений, рудопроявлений и точек минерализации, но и классифицировать их по принадлежности к различным петрографическим типам пород. В результате этих исследований были выделены следующие типы хромитовых месторождений и рудопроявлений:

- 1) приуроченные к серпентинитам краевой зоны (месторождение Шигаево-1 и др.);
- 2) сингенетичные вмещающим перидотитам (месторождение № 25);
- 3) связанные с дунитовыми телами (месторождения № 33, им.Менжинского и др.).

Проведенные нами исследования (Ковалев, 2000 г) позволили несколько дополнить и уточнить эту классификацию. Мы выделяем месторождения и проявления приуроченные к: 1) непрасчененным перидотитам («сингенетичные», месторождение № 25); 2) дунит-гарцбургитовому комплексу (месторождение Большой Башарт); 3) телам «вторичных» дунитов (месторождения № 33, им.Менжинского и др.); 4) «краевым» дунитам полосчатого комплекса (месторождение Ак-Бура и др.).

Причем типы 1) и 2) являются довольно редкими и представлены по сути дела единичными объектами. Необходимость такой классификации обусловлена новыми данными, полученными в процессе изучения месторождений и рудопроявлений хромитов в пределах массивов. В частности, так как значительное количество кракинских месторождений хромитов приурочены к дайкообразным и жилоподобным телам «вторичных» дунитов, которые выделяются в качестве самостоятельных петрогенетических типов, нами был разработан оригинальный механизм их образования (Ковалев, 1997 г). В этой модели была детально обоснована наблюдаемая в природных объектах приурочен-

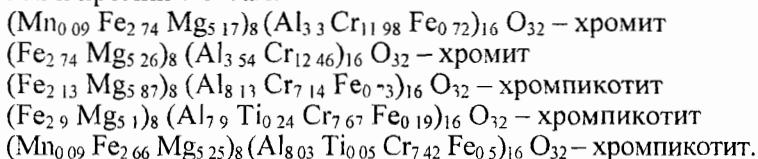
ность хромитовых месторождений и рудопроявлений к телам «вторичных» дунитов.

При изучении хромитовых объектов большинством исследователей все руды подразделяются на три типа:

- массивные или сплошные;
- вкрапленные;
- такситовые (шлирово-такситовые, полосчатые).

Массивные руды в свою очередь подразделяются на: 1) руды с содержанием нерудных минералов до 5-7% и 2) массивные руды с содержанием цемента до 10-15% (переходные к густовкрапленным). Под микроскопом массивные разновидности руд обычно состоят из агрегатов тесно сросшихся зерен хромшпинелида, имеющего гипидиоморфную форму. Его размеры варьируют от 0,1 до 10-12 мм. В проходящем свете большинство зерен просвечивает малиново-красным, реже буровато-красным. Иногда краевые части крупных зерен хромита окрашены в буровато-желтые цвета. Почти всегда среди просвечивающих зерен наблюдаются непросвечивающие темные участки, имеющие форму пересекающихся и переплетенных шнурков, распространенных вдоль трещинок, либо в виде каемок по периферии зерен. Значительно реже наблюдаются корродированные кристаллы хромшпинелида. Цемент в большей своей части состоит из серпентина (хризотил, антигорит, редко бастит), серпентинизированного оливина, хромового хлорита, хромактинолита ($2V=84^\circ$, с:Ng+17°), хромэденита ($2V=86-88^\circ$, с:Ng+17°), карбоната, брусита, tremolita, уваровита, хризотил-асбеста, магнетита и гидроокислов железа.

По составу хромшпинелиды массивных руд относятся к хромитам и хромпикотитам:



Содержания отдельных компонентов в них подвержены значительным вариациям: Cr-26.8-42.19; Al-4,94-15,88; Mg-7,95-10,29; Fe-9,55-13,06 (в % элементов). Кроме этого в них, в качестве постоянных примесей, установлены: Ti (до 0,18%), Mn (до 0,35%), Ni (до 0,35%) и др.

Таблица 1

**Химический состав хромитовых руд кракинских
месторождений (вес.%)**

№ п/п	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	Cr ₂ O ₃ *
Северный Крака						
1	11,53	12,80	0,77	12,00	0,09	35,5
2	11,53	14,00	0,48	3,80	0,01	30,4
3	12,71	12,50	0,36	9,60	0,06	13,5
4	21,09	12,50	0,44	17,20	0,09	27,0
5	17,25	12,30	2,30	13,40	0,13	28,6
6	19,49	13,40	0,40	14,80	0,09	33,0
7	12,71	13,80	0,56	13,20	0,08	39,3
8	11,01	13,20	2,70	10,40	0,11	26,6
9	17,57	10,50	0,77	15,20	0,09	22,0
10	13,00	14,00	0,77	10,00	0,08	40,5
11	22,87	12,00	0,64	20,00	0,09	19,1
Средний Крака						
12	12,71	12,50	0,32	13,80	0,07	36,7
13	9,83	12,80	0,64	8,40	0,06	37,1
14	13,55	14,50	1,11	14,00	0,29	25,3
15	15,25	16,10	1,03	12,40	0,09	24,6
16	8,14	16,10	0,77	9,80	0,09	31,9
17	6,70	17,40	0,77	12,40	0,24	11,4
18	10,50	17,80	0,77	13,80	0,11	30,8
19	23,96	17,00	0,33	22,20	0,08	36,3
20	6,70	16,80	0,77	6,80	0,05	27,4
21	14,00	13,60	0,44	13,00	0,07	32,7
22	14,00	11,40	0,35	14,80	0,07	26,7
23	17,25	11,10	0,77	11,60	0,08	29,4
24	15,98	14,80	0,44	16,80	0,11	27,9
25	19,17	14,90	1,12	19,60	0,12	23,0
26	9,32	14,80	0,33	10,60	0,01	25,85
27	6,70	16,10	0,77	8,60	0,07	25,9
28	35,48	8,70	1,11	30,60	0,08	5,3
29	28,11	11,56	0,44	27,20	0,09	14,3

Продолжение табл. 1

30	12,88	14,90	0,44	11,80	0,07	36,3
31	13,89	13,00	0,64	8,40	0,06	43,7
Южный Крака						
32	6,70	13,40	0,64	8,40	0,11	39,3
33	15,98	10,80	0,44	2,80	0,08	17,9
34	12,00	13,80	0,44	13,00	0,04	34,6
35	13,80	14,50	0,63	15,40	0,07	34,3
36	6,70	15,30	0,63	11,00	0,09	45,8
37	6,70	10,80	0,64	7,60	0,09	24,4
38	15,25	13,60	0,44	20,00	0,08	17,4
39	8,47	22,00	0,30	10,60	0,07	44,3
40	6,70	20,00	0,56	9,80	0,11	35,2
41	15,25	18,60	0,77	9,20	0,13	20,3
42	2,34	14,80	0,64	5,60	0,10	32,1
43	13,80	13,60	0,17	7,20	0,08	27,6
44	6,70	16,50	0,77	8,00	0,13	27,3
45	1,56	17,20	0,77	4,40	0,11	45,5
Узянский Крака						
46	19,17	13,40	0,77	7,00	0,09	29,1
47	9,32	12,80	0,94	21,00	0,09	24,3
48	21,57	11,80	0,77	20,80	0,08	22,8
49	34,97	13,40	0,56	17,20	0,10	32,6
50	19,97	12,80	0,77	20,00	0,11	27,7

Примечание. Месторождения и рудопроявления: 1-4-Шигаево-II; 5-11-Шигаево-I; 12,13-Ай-Туган; 14-Байбай; 15-18-Хамитовское; 19,20-Северо-Хамитовское; 21,22-Пр Саксей; 23,24-Лев. Саксей; 25- Шатранское; 26,27-Сарангаевское; 28-Ключевское; 29-31-Ак-Бура; 32-М Башарт; 33-37-Б.Башарт; 38-40-им. Менжинского; 41-Муромцево-II; 42-М.Апшак-II; 43-Ашкарка-I; 44-Саптарат-IV, 45-Безымянное; 46,47-Черная речка-II; 48-50-Кагармановское. №№1,7,16,18,22,26,27,30,31,34-36-массивные руды; №№ 5,6,8-10,12-15,21,23-25,32,39,40-45,49,50 – густовкрапленные руды; №№ 3,17,29,33,38,46-48 – вкрапленные руды; №№2,4 – нодулярные руды; №36-рудная брекчия. Определения выполнены аналитической группой лаборатории магматизма ИГ УНЦ РАН (аналитики С.А.Ягудина и Н.Г.Христофорова). Содержания Cr₂O₃ сделаны атомно-абсорбционным методом.

Химический состав руд также изменяется в довольно значительных пределах. Содержания Cr₂O₃ изменяются от 25,85 до 45,8%; SiO₂ от 6,7 до 14%; Fe₂O₃ от 11,4 до 17,8%; FeO от 0,33 до 0,77%; MgO от 8,6 до 15,4%; MnO от 0,01 до 0,11%. В качестве элементов-примесей в них установлены медь (от 0,002 до 0,035%), цинк (0,014 до 0,058%), кобальт (от 0,011 до 0,017%) и никель (от 0,064 до 0,14%).

В группу **вкрапленных** разновидностей включаются как густовкрапленные руды, которые по своим характеристикам близки к массивным разновидностям, так и убого- и бедно вкрапленные руды, которые связаны плавными взаимопереходами с оруденелыми вмещающими породами. Количество разграничений между этими разновидностями как правило не проводилось, так как в отдельных случаях переходы между ними очень постепенные. По величине рудных зерен вкрапленные разновидности руд подразделяются на «маковые», «гороховые» и нодулярные («бобовые»). Последние разновидности встречаются довольно редко и обычно слагают зальбаны рудных тел (месторождение №33). Размеры рудных скоплений в них изменяются от 1,5 до 4-5 мм (реже до 1 см). Иногда наблюдаются постепенные переходы нодулярных разновидностей руд во вкрапленные и густовкрапленные разновидности (месторождение №25).

Под микроскопом руды состоят из зерен субдиоморфного и идиоморфного хромшпинелида, имеющего размеры от пылевидных до 4 мм и, в большинстве случаев, просвечивающего малиново-красным. Преобладает неравномернозернистая структура. Количество цемента, в основном, определяется принадлежность отдельных разновидностей к густовкрапленным либо вкрапленным рудам. В последнем случае его содержание может достигать 80-85% от площади штупфного образца либо шлифа. Представлен он большей частью минералами группы серпентина, в различной степени серпентинизированным оливином. Гораздо реже в нем присутствует ортопироксен либо баститовые псевдоморфозы по его кристаллам. В целом набор вторичных минералов, распространенных в цементе руд, аналогичен содержащемуся в массивных разновидностях.

Таблица 2

Содержания элементов-примесей в хромитовых рудах
кракинских месторождений (вес. %)

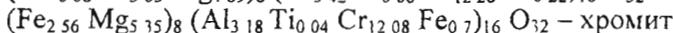
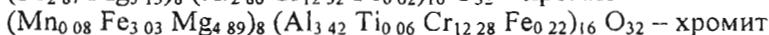
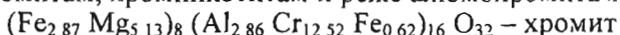
№ п/п	Cu	Zn	Co	Ni
Северный Крака				
1	0,035	0,041	0,014	0,138
2	0,035	0,028	0,012	0,125
3	0,024	0,022	0,009	0,147
4	0,004	0,015	0,011	0,170
5	0,004	0,018	0,013	0,153
6	0,027	0,028	0,013	0,126
7	0,027	0,014	0,013	0,129
8	0,180	0,052	0,009	0,408
9	0,200	0,063	0,007	0,470
10	0,031	0,021	0,012	0,130
11	0,029	0,016	0,015	0,177
Средний Крака				
12	0,003	0,024	0,012	0,130
13	0,005	0,042	0,016	0,130
14	0,004	0,061	0,010	0,115
15	0,004	0,029	0,010	0,119
16	0,002	0,034	0,011	0,096
17	0,002	0,050	0,013	0,099
18	0,002	0,029	0,015	0,110
19	0,014	0,061	0,024	0,058
20	0,001	0,037	0,016	0,091
21	0,017	0,039	0,012	0,108
22	0,002	0,024	0,011	0,109
23	0,003	0,020	0,014	0,094
24	0,009	0,025	0,012	0,079
25	0,004	0,035	0,011	0,120
26	0,005	0,026	0,012	0,140
27	0,005	0,036	0,014	0,120
28	0,002	0,014	0,010	0,240
29	0,003	0,025	0,011	0,170

Продолжение табл.2

30	0,002	0,024	0,017	0,093
31	0,015	0,040	0,017	0,064
Южный Крака				
32	0,017	0,040	0,014	0,130
33	0,002	0,017	0,010	0,140
34	0,015	0,031	0,011	0,136
35	0,022	0,058	0,017	0,086
36	0,026	0,049	0,015	0,078
37	0,029	0,072	0,010	0,170
38	0,034	0,039	0,016	0,110
39	0,029	0,061	0,030	0,044
40	0,029	0,051	0,028	0,062
41	0,036	0,044	0,015	0,075
42	0,027	0,042	0,014	0,122
43	0,034	0,033	0,012	0,116
44	0,004	0,060	0,013	0,078
45	0,003	0,058	0,016	0,061
Узянский Крака				
46	0,033	0,019	0,013	0,117
47	0,39	0,018	0,012	0,128
48	0,035	0,022	0,014	0,206
49	0,034	0,016	0,016	0,193
50	0,034	0,023	0,018	0,164

Примечание. №№ анализов соответствуют №№ из табл.1.

По составу хромшпинелиды густовкрапленных и вкрашенных разновидностей близки между собой. Они относятся к хромитам, хромпикотитам и реже алюмохромитам:



(Mn_{0.13} Fe_{3.7} Mg_{4.17})₈ (Al_{3.11} Ti_{0.02} Cr_{11.86} Fe_{1.01})₁₆ O₃₂ -- алюмохромит.

Химический состав хромшпинелидов густовкрапленных руд изменяется в незначительных пределах: Cr-40-41,69; Al-

5,7-6,5; Mg-7,5-8,63; Fe-11,5-12,45 (% элемента). Из примесей постоянно присутствует Ti (до 0,11%).

Таблица 3
Средние химические составы руд месторождений,
расположенных на востоке Республики (вес.%)

№	Месторождение	Cr ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	MnO
1(10)	Красовское	43,04	9,51	11,14*	10,85	16,73	0,17	-
2(5)	Красовское	29,40	19,88	15,15*	8,95	17,56	0,14	-
3(28)	Гафартушкое 1	39,76	13,69	12,72	9,36	20,35	0,15	0,16
4(8)	Гафартушкое 1	51,86	4,92	15,60	11,80	14,16	0,18	0,28
5(3)	Гафартушкое 1	41,82	8,96	16,44	12,72	16,01	0,19	0,28
6(5)	Гафартушкое 1	33,48	16,20	11,40	10,04	22,40	0,16	0,15
7(5)	Гафартушкое 2	41,3	7,62	23,96	11,17	11,68	0,15	0,35
8(5)	Гафартушкое 2	35,51	11,6	22,25	10,36	13,63	0,13	0,40
9(3)	Гафартушкое 2	30,85	16,4	19,56	8,81	16,56	0,11	0,30
10	Петровское	39,19	15,44	13,17*	9,74	17,60	0,03	-
11	Курманкульское	33,49	14,12	15,56*	8,82	19,09	0,81	-
12(7)	Черный столб	44,50	6,96	20,20	10,68	14,81	0,17	0,29
13(6)	Ургунское 1	36,89	8,84	16,32	17,27	16,50	0,20	0,38
14	Ургунское 1	34,98	13,30	14,40	12,04	19,20	0,18	0,17
15(4)	Ургунское 2	36,18	15,35	13,23	9,32	20,10	0,23	0,15
16(3)	Ургунское 2	29,35	23,25	12,13	8,05	24,00	0,15	0,15
17(7)	В -Илектинское	25,88	14,43	13,80	18,50	21,40	0,17	0,20
18(3)	Калкановское 1	47,09	6,01	13,30	14,20	18,25	0,14	0,19
19(17)	Калкановское 1	35,70	15,80	12,20	11,39	22,90	0,12	0,16
20(3)	Калкановское 2	44,20	5,35	16,10	16,50	16,06	0,16	0,22
21(8)	Калкановское 2	28,70	19,60	11,80	9,90	23,50	0,16	0,13

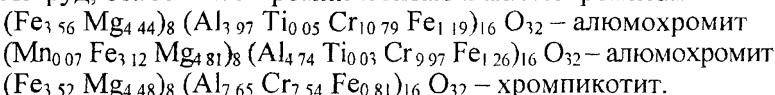
Примечание: №№ 1,4,7-массивные руды, №№ 2,3,5,8,10-13,18,20-густо-вкрапленные руды, № 6-нодулярные руды, №№ 9,14-17,19,21-вкрапленные и бедновкрапленные руды. *-суммарное железо в пересчете на FeO (по Фарафонтьеву, 1939 ф и Шумихину и др., 1987 ф).

В хромшпинелидах из вкрапленных руд содержания отдельных элементов подвержены значительным вариациям: Cr-40,9-42,44; Al-4,63-5,91; Mg-6,5-8,07; Fe-11,4-16,03 (% элемента). Набор постоянно присутствующих примесных элементов довольно обширен и разнообразен: Ni (до 0,26%), Co (до 0,03%), Mn (0,02-0,46%), Si (до 0,13%), Cu (0,02-0,07%), Zn (0,09-0,11%).

Содержания основных компонентов в химическом составе **густовкрапленных** руд изменяются в следующих пределах: Cr₂O₃-20,3-44,3%; SiO₂-1,56-19,49%; Fe₂O₃-10,5-22,0%; FeO-0,17-2,7%; MgO-5,6-21,0%; MnO-0,07-0,29%; Cu-0,003-0,2%; Zn-0,018-0,063%; Co-0,01-0,04%; Ni-0,044-0,41%.

Химический состав **вкрапленных** руд характеризуется следующими содержаниями основных и второстепенных компонентов: Cr₂O₃-11,4-29,3%; SiO₂-8,14-28,11%; Fe₂O₃-10,8-17,4%; FeO-0,36-0,94%; MgO-2,8-27,2%; MnO-0,06-0,24%; Cu-0,002-0,039%; Zn-0,017-0,05%; Co-0,009-0,0016%; Ni-0,099-0,021%.

Среди **такситовых** разновидностей руд преимущественно распространены полосчатые текстуры. Направление полосчатости, как правило, совпадает с залеганием рудных тел. Довольно редко встречаются «пятнистые» их разновидности, которые представляют собой скопления рудных зерен неправильной формы, часто имеющие постепенные переходы с окружающими рудами либо породами. «Жильные» текстуры руд довольно разнообразны. Встречаются прожилки, выполненные крупнокристаллическим хромшпинелидом, внутри которого обособляются небольшие участки, сложенные среднезернистым вкрапленником. Довольно обычными являются прожилки вкрапленных руд рябчикового типа, цемент которых представлен минералами группы серпентина (либо серпентинизированным в различной степени оливином). Хромшпинелиды, слагающие эти разновидности руд, относятся к хромпикотитам и алюмохромитам:



Содержания основных компонентов изменяются в пределах: Cr-28,84-36,75%; Al-5,75-15,17%; Mg-6,58-8,0; Fe-15,22-17,9%. Из второстепенных постоянно присутствуют: Ni-0,02-0,22%; Co (до 0,09%); Ti (до 0,16%); Mn (до 0,23%). Значения даны в % элементов.

Содержания основных компонентов в химическом составе этих разновидностей руд варьируют в широких пределах. Это обусловлено в первую очередь тем, сколько нерудного материала попало в пробу, так как полосчатые разновидности очень трудно отделить от вмещающих пород. Усредненные содержа-

ния основных компонентов равны: Cr_2O_3 -19,1-25,0%; Fe_2O_3 -12,0%; FeO -0,64%; MgO -20,0%; MnO -0,09%; Cu -0,029%; Zn -0,016%; Co -0,015%; Ni -0,18%.

При эксплуатации месторождений в 30-х годах была определена сортность руд, основанная на структурно-текстурных характеристиках и содержаниях в них Cr_2O_3 .

К **первому сорту** были отнесены массивные руды и их густомерно вкрапленные разновидности с содержанием окиси хрома выше 40% (при суммарном железе 11,2-14,1%).

К **второму сорту** были отнесены густые равномернозернистые разновидности вкрапленных руд с такситовой текстурой (полосчатой, пятнистой, с большим количеством сгущений неправильной формы и шлиров) и содержанием Cr_2O_3 колеблющимся от 34 до 40% (при количестве суммарного железа 10,97-12,28).

К **третьему сорту** были отнесены все остальные разновидности вкрапленных руд с однородной (массивной) и такситовой текстурами, в которых содержание Cr_2O_3 составляло более 15%, а суммарного железа – 8,41-9,7%.

При разработке отдельных месторождений параметры сортности руд менялись. Так, например, в отдельных случаях к первому сорту относились руды с содержанием Cr_2O_3 43,17-44,94%, ко второму – 34,25-37,05% и к третьему – 25,87-29%.

Глава 3

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ «ВТОРИЧНЫХ» ДУНИТОВ И СВЯЗАННОГО С НИМИ ОРУДЕНЕНИЯ

Детальные исследования по изучению хромитовых объектов, проведенные нами в пределах массивов Крака, Нурали и отчасти Миндяк, а также анализ опубликованной литературы показали, что значительная часть хромитовых объектов, распространенных в пределах этих массивов, приурочена к дунитовым телам, имеющим «жилоподобную» и «дайкообразную» форму. Для массивов Крака, в которых они пользуются значительным распространением, это было установлено еще в 30-х годах. Размеры этих тел варьируют в широких пределах (от первых метров до 1 км и более по простирации и до нескольких десятков метров по мощности), при этом масштабность оруденения на-прямую связана с размерами тела. Как правило, дунитовые тела имеют четкие границы со вмещающими перидотитами и сложены оливином двух генераций, причем оливин-I является полным аналогом оливина из вмещающих перидотитов. Оливин второй генерации представлен более мелкими (и часто более свежими) кристалликами.

Г.Г.Кравченко, при изучении ориентированных текстур перидотитов и приуроченных к ним дунитовых тел с хромитовым оруденением, выделил 3 типа взаимоотношений между ними:

—согласная и субсогласная направленность ориентированных текстур в перидотитах, рудовмещающих дунитах и хромитовых рудах;

—ориентированные текстуры имеют секущий характер по отношению к псевдослоистости пород дунит-гарцбургитового комплекса и залеганию рудных тел;

—ориентированные текстуры рудовмещающих дунитов и хромитового оруденения имеют субсогласный характер, но занимают секущее положение по отношению к окружающим их гарцбургитам.

Автором данные взаимоотношения между породами и оруденением объясняются с точки зрения магматического генезиса как самих рудовмещающих дунитов, так и приуроченного к ним хромитового оруденения, а различия в ориентировке линейно-плос-

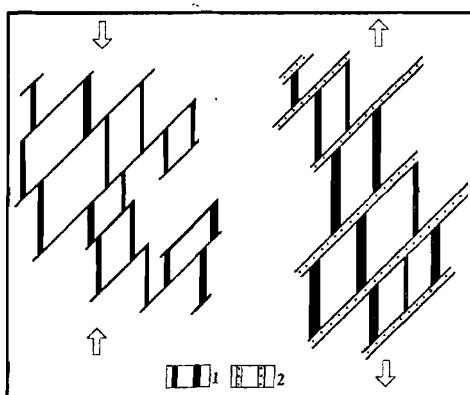
костных элементов пород и руд обусловлены с одной стороны внедрением рудно-силикатного расплава в неполнотью раскристаллизованные ультрабазиты с последующими «совместными» деформациями, с другой – ориентированные текстуры во вмещающих ультрабазитах возникли в результате ламинарных движений под влиянием тангенциальных напряжений, а в рудоносных расплавах – под воздействием напряжений, обусловивших поступательное движение расплава (Кравченко, 1972).

Нами на хромитовых объектах массивов Крака наблюдались все 3 типа структурных взаимоотношений между линейно-плоскостными ориентировками минеральных агрегатов, слагающих гарцбургиты,rudовмещающие дуниты и собственно руды. Исходя из положения о том, что физическое состояние мантийного субстрата на этапе хромитообразования определяется как твердо-пластичное, обладающее внутренней анизотропией, а формирование жидких фракций реализовывалось путем частичного плавления, рассмотрим динамические аспекты образования ориентированных структур в гарцбургитах и дунитах с хромитовым оруднением, а также их специфические взаимоотношения.

Как известно, линейно-плоскостные ориентировки отдельных минералов и их агрегатов при воздействии направленного давления пространственно будут располагаться перпендикулярно к направлению давления. Следовательно на этом этапе эволюции мантийного субстрата согласно-полосчатые и линейно-плоскостные текстуры формируются во всем объеме, который подвержен воздействию давления. Но, как справедливо отмечает Г.Н.Савельева, способность к пластическим деформациям и течению, которое реализуется путем внутризернового (трансляционного) сдвига и межзернового скольжения (либо их комбинациями) сопровождается образованием зон с высокими дифференциальными скоростями движений (сколов), синхронных поздним пластическим деформациям (Савельева, 1987). На микроскопическом уровне они характеризуются разрывом межатомных связей с плоскостным либо объемным разрушением кристаллического вещества в местах нахождения микродефектов (Мораховский, 1991). То есть в твердо-пластичном веществе возникают зоны, которые, в первом приближении, могут рассматриваться как сдвиговые деформации, характерные для уп-

ругохрупких систем. Проводя аналогии между ними, следует отметить, что сумма фактов, полученных в результате испытаний образцов кристаллических пород в лабораторных установках (Ставрогин, 1969, Томашевская, 1966), свидетельствует о том, что трещинные деформации в упругохрупких системах представляют собой змейковые комбинации микроплощадок сдвига и отрыва, а происходящие по сдвиговым площадкам подвижки приводят к раскрытию микрополостей вдоль трещин отрыва (в случае твердо-пластичного состояния системы «микрополостям» соответствуют зоны локальной разгрузки давления). Данная ситуация реализуется в ограниченном объеме, за пределами которого породы находятся в ненарушенном состоянии. В результате действия этого процесса на макроуровне, сдвиговые (сколовые) нарушения образуют определенные пространственные комбинации с трещинами отрыва, «зонами разгрузки давления» (см. рис. 4). Разгрузка давления в этих зонах, в мантийных условиях «автоматически» должна приводить к плавлению субстрата, так как эти переменные связаны между собой функциональной зависимостью.

Рис. 4. Схема развития разновременных жил выполнения в режиме сжатия (1) и растяжения (2) (по Мораховскому, 1991).

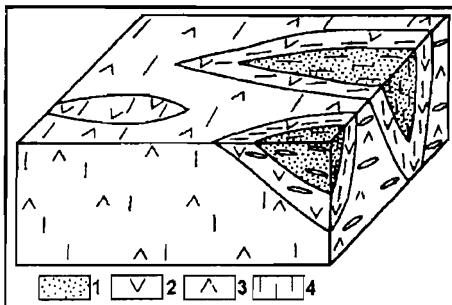


Следует отметить, что образование трещин отрыва происходит как в режиме общего сжатия системы, так и при ее растяжении (см. рис. 4). То есть при изменении знака напряжения и соответственно направления подвижек, сдвиговые трещины преобразуются в отрывные и наоборот. Ввиду этого зоны разгрузки давления могут возникать как при декомпрессионном «расширении» астенолита, так и в условиях тангенциального сжатия системы. С

этих позиций формирование различных взаимоотношений между линейно-плоскостными ориентировками минералов гарцбургитов с одной стороны и дунитов с хромитовым оруднением – с другой, довольно хорошо объясняется характером реализующихся динамических факторов.

Рис. 5. Соотношение залегания линейно-плоскостных текстур и рудных тел (по Кравченко, 1972).

1-хромитовые руды, 2-дуниты, 3-перидотиты, 4-ориентированные текстуры (продольное сечение ориентированных элементов–незаштрихованные эллипсы).



На рис. 5 изображено взаимоотношение между перидотитами и дунитами с хромитовым оруднением, которое было описано Г.Г.Кравченко в Шорджинском хромитоносном массиве (Кравченко, 1972). Как видно из этого рисунка, линейность и плоскостная ориентировка минеральных агрегатов в перидотитах и дунитах располагаются перпендикулярно друг другу. Если мы попытаемся восстановить направления динамического воздействия на субстрат (режим сжатия с направленностью вектора усилий перпендикулярно плоскостной ориентировке минеральных агрегатов в перидотитах и образованием зон с высокими дифференциальными скоростями движений (сколов), субпараллельных направлению линейности), то увидим, что дунитовые тела с хромитовым оруднением занимают положение, которое характерно для жил выполнения при формировании трещин отрыва (зон тектонической разгрузки).

В этих зонах при заданных условиях реализуется процесс инконгруэнтного плавления ортопироксена. Для раскрытия его сущности рассмотрим бинарную диаграмму, изображенную на рис. 6, А, являющуюся частью системы $MgO-SiO_2$. Возьмем смесь кристаллов оливина и ортопироксена в соотношении 80:20, близкое к природному гарцбургиту (точка О на рис. 6, А).

При достижении температуры чуть больше 1557° исходная смесь будет состоять из оливина и расплава в пропорции 84:16, то есть ортопироксен полностью переходит в расплав, причем его плавление сопровождается одновременной кристаллизацией добавочного количества оливинов. Таким образом, в процессе моновариантной реакции, 20% ромбического пироксена превратились в 4% кристаллов оливина и 16% расплава. Так как во вновь образованном расплаве содержатся в основном элементы, не способные образовывать тугоплавких соединений при данных условиях (щелочи, кальций, частично алюминий, кремнезем и железо), то он должен удаляться из существующей системы (о поведении хрома будет сказано чуть ниже). Очень интересным и важным с точки зрения петрогенезиса этих образований является влияние давления на данную систему. На рис. 6, Б, изображена описываемая система с учетом влияния давления, из которой видно, что в условиях высокого давления и при отсутствии воды, поле расплава форстерита уменьшается относительно поля расплава энстатита, следствием чего является то, что при давлении около 5 Кбар и выше энстатит начинает плавиться конгруэнтно, а при давлениях ниже этого предела реализуется инконгруэнтное плавление.

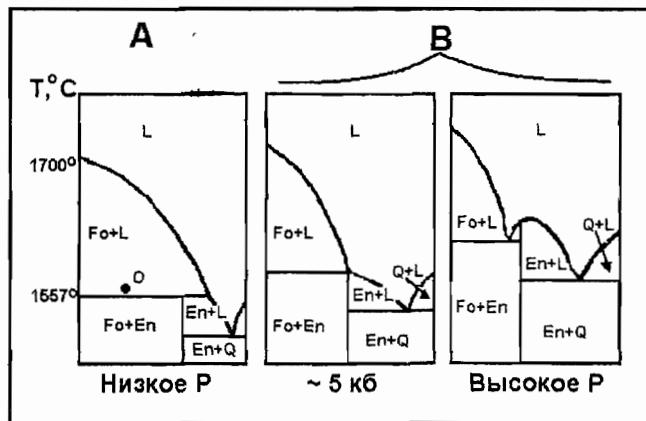


Рис. 6. Часть физико-химической системы $\text{MgO}-\text{SiO}_2$ (А) и влияние давления на равновесие Fo-En (Б).
Fo-форстерит; En-энстатит; Q-кварц; L-расплав

В связи с этим следует отметить, что по мнению Г.Н.Савельевой, ранний этап формирования высокотемпературных пластических деформаций в породах массива Средний Крака реализовывался при давлении 6-7 Кбар, а величины стрессовых давлений составляли 300-400 бар, достигая в локальных зонах 550 бар (Савельева, 1987). Таким образом, близость этих значений к «пороговому», при котором ортопироксен начинает плавиться инконгруэнтно, подтверждает реальность предлагаемой модели.

Различные виды контактовых взаимоотношений между телами «вторичных» дунитов и вмещающими их перидотитами (от постепенных до четких), которые наблюдаются в реальной обстановке и описаны в многочисленных публикациях, зависят от многих факторов, а именно: 1) степени снижения давления в зонах разгрузки и, как следствие этого, полноты проявления механизма инконгруэнтного плавления ортопироксена; 2) от динамических аспектов тепломассопереноса сквозь эти «ослабленные» зоны; 3) а также от того, происходит ли формирование зон разгрузки в условиях общего режима сжатия либо растяжения. По данным В.Н.Мораховского, стенки макротрещин служат границей развития минеральных тел «выполнения», вмещающие же породы подвергаются в узкой зоне экзоконтактовым, главным образом, метасоматическим, изменениям. Со стороны эндоконтактов, в этих образованиях породы сохраняют стабильность своих петрологических свойств на любом удалении от контакта. Этим же автором было показано, что при реализации этого процесса одной из функций стенок трещин является создание пульсационного режима, имеющего следствием «прокачку» сквозь эти зоны флюидов либо растворов (Мораховский, 1991). В связи с этим, хотелось бы более детально остановиться на механизме образования хромитовой минерализации, приуроченной кенным телам, а именно, к одному из возможных источников хрома.

Как известно, из минеральной пары оливин-ортопироксен, являющейся основной для характеризуемых здесь пород, хром концентрируется в ортопироксene (чуть выше 1 вес.%; по «Магматические...», 1988 и Савельевой, 1987), в то время как оливин практически стерилен в отношении этого элемента (порядок содержаний соответствует \approx 0,01 вес.%). В кристаллическую решетку оливина в заметных количествах хром может внедряться лишь в виде

Cr^{2+} , что характерно для предельно восстановительных условий. Однако согласно данным Шрайбера, кристаллизация оливина даже в восстановительных условиях должна приводить к обогащению хромом остаточных расплавов (Schreiber, 1979).

Как было показано А.Б.Макеевым первичный тренд эволюции акцессорных хромшпинелидов имеет вид $\text{Mg}, \text{Al}, \text{Ni}, \text{V} \rightarrow \text{Fe}^{2+}, \text{Cr}, \text{Ti}, \text{Mn}, \text{Zn}$ и наблюдается совместно с эволюцией петрографического состава ультрабазитов, то есть в направлении от первичных лерцолитов и гарцбургитов к дунитам хромшпинелиды изменяются от хромпикотитов к алюмохромитам и далее к хромитам в рудном процессе. Эти изменения происходят на фоне снижения температуры. Так, если для высокоглиноземистых пикотитов, хромпикотитов и алюмохромитов температуры кристаллизации равны $1100\text{--}1400^\circ$, то высокохромистые хромиты образуются при $\approx 900^\circ$, а высокожелезистые ферриалюмохромиты при $450\text{--}500^\circ$ (Макеев, 1992).

Проведенное нами изучение составов хромшпинелидов из гарцбургитов, вторичных дунитов и приуроченных к ним руд показало:

- между содержаниями алюминия и хрома в хромшпинелидах из руд и рудовмещающих дунитов, с одной стороны, и гарцбургитов – с другой, наблюдается четко выраженная обратная зависимость. В рудах и дунитах содержится его высокохромистая разновидность, а в гарцбургитах – высокоглиноземистая;

- распределение Mg и железа отличаются меньшей контрастностью. В рудах и рудовмещающих дунитах отмечается несколько повышенное количество Fe, а также марганца и титана, причем максимальные содержания последних установлены в хромшпинелидах дунитов;

- максимальные содержания никеля, цинка и меди установлены в рудных хромшпинелидах, в то время как хромиты из рудовмещающих дунитов и гарцбургитов «обеднены» этими элементами. В большинстве случаев количество кобальта в этих минералах ниже предела чувствительности метода определения, но в тех случаях, когда он присутствует, его содержания характеризуются близкими значениями.

Из этого сравнения следует, что хромшпинелиды руд и рудовмещающих дунитов в значительной степени отличаются от

хромшпинелидов окружающих гарцбургитов по содержанию основных минералообразующих окислов и элементов-примесей.

Далее следует более детально рассмотреть вопрос – может ли инконгруэнтное плавление ортопироксена в зонах тектонической разгрузки привести к вышеописанной картине распределения элементов в хромшпинелидах.

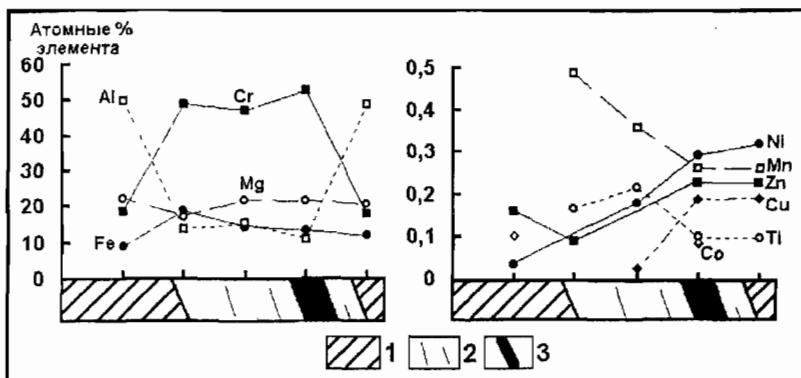


Рис. 7. Содержания элементов в хромшпинелидах по разрезу месторождения им. Менжинского (массив Южный Крака).

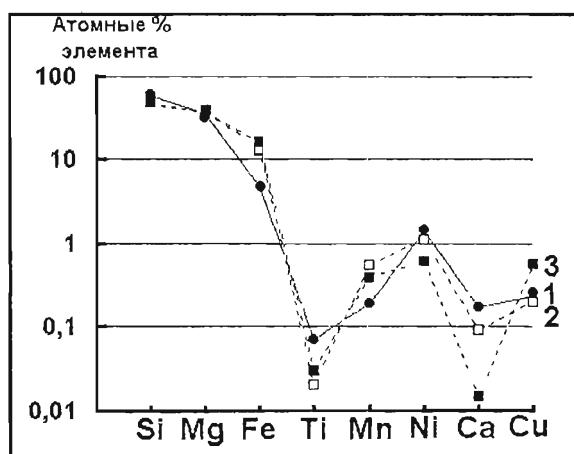
1-гарцбургиты, 2-рудовмещающие дуниты, 3-хромитовые руды.

Как было показано Г.Н.Савельевой (1987), в ортопироксенах из различных разновидностей пород (бесплагиоклазовые и плагиоклазсодержащие лерцолиты и гарцбургиты) массива Средний Крака содержится 55,08-57,2% SiO_2 , 0,03-0,08% TiO_2 , 2,08-5,34% Al_2O_3 , 0,38-0,71% Cr_2O_3 , 5,16-6,62% FeO , 0,03-0,2% MnO , 32,37-33,61% MgO , 0,55-1,01% CaO и 0,06-0,15% NiO . В результате плавления ромбического пироксена такого состава новообразующийся оливин должен несколько отличаться от оливина гарцбургитов.

Проведенное изучение составов оливинов, результаты которого изображены на рис. 8, показало, что по сравнению с оливинами из гарцбургитов оливины хромитовых руд отличаются большей магнезиальностью и обогащены Ti , Ni и Ca . Повышенными содержаниями этих элементов отличаются и оливины из рудовмещающих дунитов. Следовательно, при плавлении ортопироксена в зонах тектонической разгрузки, во-первых, расплав должен обогащаться

кремнеземом (согласно реакциям: $6\text{MgSiO}_3 \rightarrow \text{Mg}_2\text{SiO}_4 + 3\text{SiO}_2$ и/или $\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + \text{SiO}_2 \leftrightarrow 2\text{MgSiO}_3$), а новообразованный оливин – магнием и другими элементами (Ti, Ni и Ca, в частности), которые при формировании гарцбургитового парагенезиса должны были разделяться между оливином и ортопироксеном; во-вторых, так как количество плавящегося ортопироксена больше, чем кристаллизующегося оливина, то часть высвобождающихся элементов «должна обогащать» существующий хромшпинелид либо входить в состав вновь образующегося, так как в расплаве образуются «излишки» хрома (см. выше). Более того, Г.Диком и Т.Балленом было установлено, что понижение давления способствует росту хромистости существующих шпинелевых фаз (Dick, Bullen, 1984). Следовательно установленная повышенная хромистость шпинелидов в рудных телах и рудовмещающих дунитах может быть обусловлена инконгруэнтным плавлением ортопироксена в зонах тектонической разгрузки.

Рис. 8 Содержание элементов в оливинах хромитовых руд (1), рудовмещающих дунитов (2) и гарцбургитов (3).



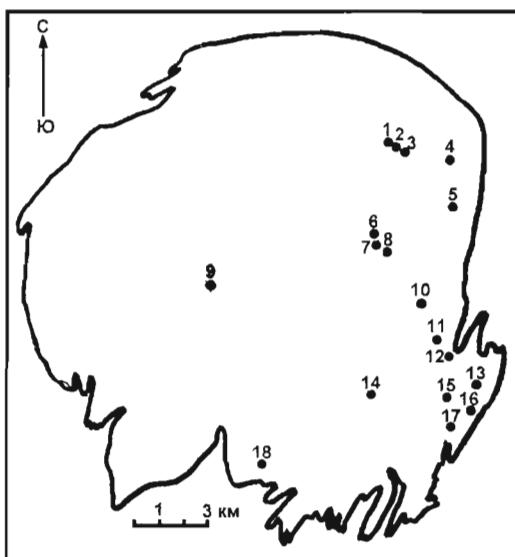
Здесь же следует отметить, что большую роль при реализации этих процессов должна играть флюидная фаза, которая, ввиду возникновения «зон разрядки», должна стремиться в области пониженного давления. К сожалению, вопрос о влиянии (как на количественном, так и на качественном уровнях) флюидной фазы на процессы минерало- и рудообразования в описываемых условиях очень слабо изучен, поэтому ее роль остается до конца не ясной.

Глава 4 ХАРАКТЕРИСТИКА ХРОМИТОВЫХ ОБЪЕКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ПРЕДЕЛАХ КРАКИНСКИХ МАССИВОВ

4.1. Северный Крака

На сегодняшний день, работами С.Ф.Тиховидова, П.Г.Фаронтьева, А.В.Клочихина, В.В.Радченко и А.В.Буряченко, в пределах массива Северный Крака было выявлено свыше 20 месторождений, рудопроявлений и точек минерализации (см. рис. 9), большинство из которых сосредоточено в восточной части массива. Выявленные рудные объекты различаются как по масштабности оруденения, так и по качеству и составу руд. Рудовмещающими породами для большинства из них являются серпентиниты краевой зоны массива, реконструировать первичную природу которых с достаточной степенью надежности (во многих случаях), не представляется возможным.

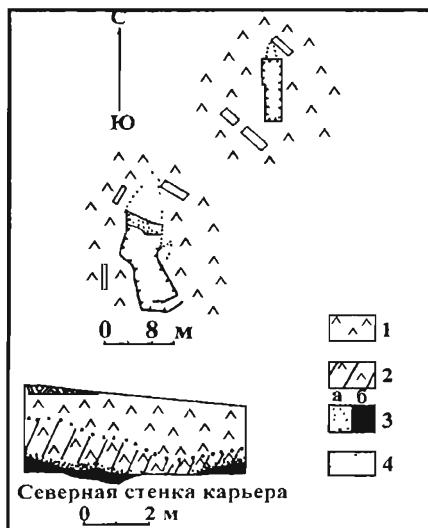
Рис. 9. Расположение хромитовых объектов в пределах массива Северный Крака (по Клочихину и др., 1969 ф).
Месторождения и рудопроявления: 1—Северо-Шигаевское, 2—Улуелинское, 3—Восточно-Акинское, 4—Космакинское, 5—Шигаевское, 6—Южно-Акбийское, 7—Точка 3-1-4, 8—Бероеовское, 9—Верхне-Сарангинское, 10—Точка 3-1-5, 11—Тумбуша, 12—Большая поляна, 13—Малая Рязь, 14—Ак-Биник, 15—Западно-Хусановское, 16—Точка 3-2-2, 17—Точка 3-2-1, 18—Филиповское.



Месторождение Шигаево-І расположено в Белорецком районе в 3 км на юг от одноименной деревни (координаты: $58^{\circ}12'$ в.д. и $53^{\circ}47'$ с.ш.).

В 1931 году месторождение разведывалось партией Башгеолтреста под руководством С.Ф.Тиховидова, а в 1936 году разведка проводилась БГТ (технический руководитель П.Г.Фараонтьев) на средства Союзхромита. Его эксплуатация производилась в 1931-1932 годах Башхромитом. Этот район был охвачен геологической съемкой масштаба 1:200000 (1928-29 гг., Р.Э.Квятковский) и масштаба 1:100000 (1937 г., Д.Г.Ожиганов). Месторождение вскрыто карьером (20×8 м при глубине 3-3.5 м) и шурфом, заданным в 6 м к северу от карьера (см. рис. 10).

Рис. 10. Геологическая схема строения месторождения Шигаево-І и разрез северной стенки карьера (по Фараонтьеву, 1937 ф.).
1—серпентинизированные перidotиты; 2—рассланцеванные серпентиниты; 3—хромитовые руды (а—вкрапленные, б—массивные); 4—предполагаемые границы рудных тел.



К настоящему времени руда сохранилась в северном и восточном бортах карьера. Рудные тела вскрытой мощностью 0,75 м имеют меридиональное простирание и незначительное падение на восток. Руда представлена очень густовкрапленными типами, переходящими в массивные разновидности. По периферии рудных тел наблюдается оторочка, сложенная бедновкрапленными рудами, часто крупнозернистыми, с характерной «бобовой» (нодулярной) текстурой. В целом контакт руды со вмещающими породами резкий, но сопро-

вождается упомянутой выше полосой вкрапленных руд. Рудное тело разбито на блоки, иногда значительных размеров с зеркалами скольжения, по которым развивается тонкая пленка уваровита, а мелкие трещины выполнены карбонатом.

В 30 м к ССВ от основного карьера расположена вторая выработка, размером с поверхности $10 \times 2,5$ м и глубиной до 2 м, в которой фиксируется прожилок густовкрапленных руд мощностью 10-15 см.

Под микроскопом руда представлена субизометричными зернами хромшпинелидов, просвечивающих малиново-красным. Они разбиты трещинами, по которым развивается темная (непросвечивающая) модификация хромита. Изучение отдельных зерен на микрозонде показало, что они относятся к высокочромистым разновидностям (см. табл. 4), а визуально отмеченная неоднородность отдельных зерен (темные каемки) в химическом составе практически никак не выделяется. Содержание окиси хрома в рудах изменяется в пределах от 39,07 до 43,0 вес. % (Фарафонтьев, 1937 ф).

Таблица 4
Средние химические составы хромшпинелидов из
руд месторождения Шигаево-І (вес. %)

№п/п	MgO	Al_2O_3	ΣFeO	Cr_2O_3	TiO_2
1 (3)	10,94	10,57	21,67	57,53	0,19
2 (6)	11,71	10,96	21,00	57,25	0,22
3 (3)	9,99	8,43	23,10	57,79	0,17
4 (3)	12,88	9,87	20,78	57,78	0,03
5 (3)	10,61	9,02	23,07	57,44	0,16

Причесание: 1—массивная руда; 2 — густовкрапленная руда; 3—вкрапленная руда; 4—«крабчиковая» руда; 5—«цепочекная» руда. В скобках — количество анализов.

Цемент содержится в небольших количествах. Он представлен табличками бастита и хризотилом со своеобразным «перистым» строением. Среди серпентина, а также по трещинкам в хромите, развиты кристаллики зеленого уваровита размером 0,1-0,03 мм. В незначительных количествах присутствует хромовый хлорит. Вкрапленные руды, слагающие оторочку массивных разновидностей, состоят из крупных субдиоморфных зерен слабо просвечивающего хромита. Цемент их сильно

ожелезнен и представлен минералами группы серпентина и гидроокислами железа.

Руды, залегающие в смятых серпентинитах, рассланцеванны и разбиты частыми трещинами, которые выполнены карбонатом. На расстоянии 1,5-2,5 м от контакта с рудным телом они сменяются менее рассланцеванными разновидностями, которые залегают среди серпентинитов желтоватого цвета.

Под микроскопом устанавливается то, что серпентиниты имеют явно апопериidotитовый (апогарцбургитовый) состав, что выражается в наличие крупных зерен бастита в количестве до 5-10%, псевдоморфно замещающих ортопироксен. Основная масса серпентина представлена антигоритом, реже хризотилом, среди которого довольно часто встречаются субдиоморфные зерна хромшпинелида. Довольно редко фиксируются отдельные зернышки буровато-красной шпинели. Сильная серпентинизация пород, вероятнее всего, обусловлена близостью контакта массива со вмещающими породами рамы, который расположен в 300-400 м к востоку. Анализ составов минералов, приведенный в Табл. 4 показывает, что хромшпинелиды, слагающие руды этого месторождения, относятся к высокохромистым и низкоглиноземистым хромитам и редко алюмохромитам (по классификации А.Д.Ракчеева и Т.А.Смирновой, 1972). Ввиду этого руды месторождения отличаются хорошим качеством. Содержания Cr_2O_3 в различных разновидностях вкрапленных руд колеблются от 22 до 39,3%, суммарного железа от 11,27 до 15,9%, кремнезема – от 11,01-19,49%, магния – от 10,4-15,2%, марганца – от 0,08 до 0,13% (см. табл. 1). Кроме этого в них установлены: медь (0,004-0,2%), цинк (0,014-0,063%), кобальт (0,007-0,013%), никель (0,126-0,47%), платина (<0,10-0,24 г/т), палладий (<0,05-0,10 г/т), осмий (<0,004-0,06 г/т), иридий (0,006-0,035 г/т), рутений (<0,004-0,049 г/т) (Ковалев, Сначев, 1998). Содержания основных окислов и элементов в массивных разновидностях руд составляют: Cr_2O_3 -40,5%; $\text{Fe}_{\text{общ}}$ -14,7%; MgO -10%; MnO -0,08%; SiO_2 -13%; Cu -0,031%; Zn -0,021%; Co -0,012%; Ni -0,13%.

Запасы руд на месторождении, подсчитанные в 30-х годах (Фарафонтьев, 1937), составляют категория B – 80 т; категория C₁ – 70 т; категория C₂ – 300 т. Итого по категориям B+C₁+C₂ = 450 т.

Перспективы. Месторождение нужно считать недоразведанным ни на глубину ни по простиранию. В качестве первоочередных работ следует провести доразведку рудного тела шурфами, а также углубить имеющийся шурф с целью пересечения всего рудного тела для того, чтобы определить его мощность и элементы залегания. В зависимости от результатов этих работ планировать дальнейшую доразведку.

Месторождение Шигаево-II расположено в 3,5 км южнее д.Шигаево с координатами: $58^{\circ}12'$ в.д. и $53^{\circ}46'$ с.ш.

Месторождение представлено тремя неглубокими, оплывшими выработками. Эксплуатировалось оно в прошлом местными жителями и на сегодняшний день практически полностью выработано. Незначительное количество хромитовой руды сохранилось в стенах и на дне выработок. Она представлена сплошными среднезернистыми и нодулярными разновидностями, содержащими 27-35,5% окиси хрома, 12,94-14,48% суммарного железа, 3,8-17,2% магния, 0,01-0,09% марганца, 11,53-21,09% кремнезема, 0,004-0,035% меди, 0,015-0,041% цинка, 0,009-0,014 кобальта и 0,125-0,17% никеля (см. табл. 1, 2). Вмещающими породами служат зеленые и серые, часто раздавленные серпентиниты краевой зоны, первичную природу которых установить не представляется возможным. Запасы по месторождению не подсчитывались.

Рудопроявление точка 3-1-2 расположена в 3-3,5 км на юго-запад от д.Шигаево в 3,9 км от устья руч.Уткаль по азимуту 280° с координатами: $53^{\circ}47'30''$ с.ш. и $58^{\circ}09'30''$ в.д.

Рудопроявление было открыто партией С.Ф.Тиховидова в 1933 году. Оно представляет собой чрезвычайно бедную вкрапленность хромита в перидотитах, обнаруженную на площади 5 m^2 . По данным С.Ф.Тиховидова изменений качества руды на глубину не происходит. Запасы не подсчитывались.

Рудопроявление точка 3-1-4 расположена в 5 км юго-западнее д.Шигаево, в 0,4 км от устья р.Уткаль по азимуту 255° с координатами: $58^{\circ}08'30''$ в.д. и $53^{\circ}45'50''$ с.ш., в верховьях р.Улу-Елга.

Рудопроявление обнаружено партией С.Ф.Тиховидова в 1933 году. Рудное тело представляет собой объект неправильной формы с размером около 1,5 м в поперечнике, залегающее среди краевых серпентинитов неясной природы. Оно сложено густовкрапленными равномерно-зернистыми разновидностями руд. По

макроскопическому определению содержание окиси хрома в нем близко к 30%. Запасы по рудопроявлению не подсчитывались.

Рудопроявление точки 3-1-5 расположено в 5 км на юго-запад от д.Шигаево и в 1 км от точки 3-1-4 с координатами: $58^{\circ}09'50''$ в.д. и $53^{\circ}45'10''$ с.ш.

Рудопроявление было обследовано в 1933 году партией С.Ф.Тиховидова и входило в район геологической съемки масштаба 1:50000 (Логинов, 1932 ф). Рудное тело было обнаружено по кускам руды на поверхности. Пройденными канавами было установлено, что оно простирается на 2 м при незначительной мощности и быстро выклинивается на глубине. Более подробные данные отсутствуют. Подсчет запасов не проводился.

Месторождение Филлиповское расположено в северной части массива в 15 км на восток от Узянского завода, в верховьях р.Катараш, левого притока р.Верхний Узян с координатами: $58^{\circ}05'10''$ в.д. и $53^{\circ}42'20''$ с.ш.

В 1933 году месторождение было обследовано партией С.Ф.Тиховидова. В прошлом объект эксплуатировался. На сегодняшний день на месторождении присутствует карьер, борта которого сложены серпентинитом. Рудного тела в бортах карьера не встречено. В отвалах встречаются куски хромитовой густоврапленной (до массивной) равномернозернистой руды высокого качества. Восточнее карьера обнаружена маломощная (до 5 см) жилка массивного хромита. Более подробные данные о месторождении отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы. В качестве первоочередной задачи необходима проходка нескольких канав по простиранию рудного тела. В зависимости от полученных результатов следует планировать дальнейшие работы.

Рудопроявление точка 3-2-2 расположено в 4 км на юго-запад от д.Хусаиновой с координатами: $53^{\circ}42'30''$ с.ш. и $58^{\circ}12'$ в.д.

Рудопроявление было обследовано партией С.Ф.Тиховидова в 1933 году. Оно расположено среди краевых серпентинитов вблизи от их контакта с филлитовой толщей. Рудное тело представлено несколькими узкими линзами, вытянутыми в субмеридиональном направлении с крутым (почти вертикальным) падением. Они расположены кулисообразно одна за другой в направлении длинной оси и разделяются между собой серпентинитами. Рудовмещающие

серпентиниты краевой зоны массива представлены рассланцеванными разновидностями без реликтов первичных минералов. Запасы поrudопроявлению не подсчитывались.

Перспективы. Отсутствие рудного тела на дне выработки в данной ситуации не может служить доказательством отсутствия его на глубине. В качестве первоочередных работ необходимо заложение нескольких канав по простираннию рудных тел, а также неглубоких шурфов с целью определения распространенности оруденения на глубину.

Месторождение точка 3-2-1 расположено в 4 км на запад от д.Хусаиновой с координатами: $53^{\circ}42'$ с.ш. и $58^{\circ}11'30''$ в.д.

Объект разведывался партией С.Ф.Тиховидова в 1933 году. Месторождение расположено на восточном склоне хребта, сложенного северным отрогом г.Ак-Биик и представляет собой старую выработку, в прошлом эксплуатировавшуюся. Рудное тело имеет жилообразную форму. По остаткам руды, представленной массивными разновидностями, можно судить, что добываемый хромит имел высокое качество (содержание окиси хрома не менее 45%). Рудовмещающими породами являются темно-зеленые серпентиниты. Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Месторождение Ак-Биик расположено в 7 км на юго-запад от д.Хусаиновой в верховьях рр.Кирасакман и Каниип, на вершине г.Ак-Биик с координатами: $53^{\circ}43'$ с.ш. и $58^{\circ}10'10''$ в.д.

В 1933 году было обследовано партией С.Ф.Тиховидова. В прошлом месторождение эксплуатировалось. На данный момент оно представлено старым карьером с остатками рудного тела, которое имеет жилообразную форму и мощность, не превышающую 1м, с крутым падением на северо-восток. Контакт руды и рудовмещающих серпентинитов резкий отчетливый. В серпентинитах фиксируются баститовые псевдоморфозы по ортопироксену, что может свидетельствовать о первично гарцбургитовом составе рудовмещающих пород. По единичным анализам содержание окиси хрома в руде достигает 43,03%. Подсчитанные запасы (не утвержденные) составляют: C_1 -35 т., C_2 -165 т.

Перспективы. На сегодняшний день месторождение нужно отнести к недоразведанным. По данным С.Ф.Тиховидова его запасы могут быть увеличены еще на 200 т.

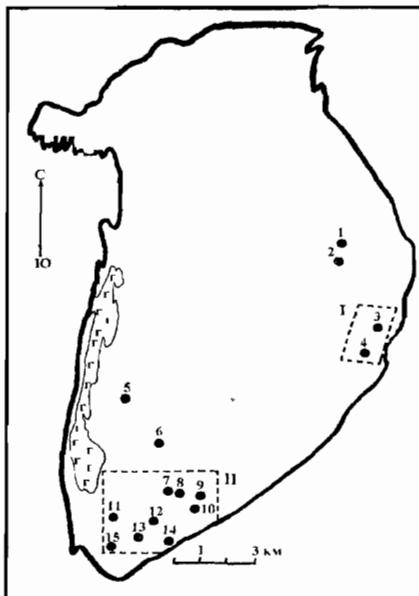
Месторождение Верхне-Сарангинское расположено в 9 км к северу от п.Катарыш. На месторождении расположены 2 карьера (3×4 м), соединенные 10-12 метровой штольней. Какие-либо данные о запасах руды и ее качестве отсутствуют. Перспективы полностью неясны.

4.2. Средний Крака

На сегодняшний день в пределах массива Средний Крака ранее проведенными работами выявлено свыше 15 месторождений, рудопроявлений и точек минерализации хромитовых руд (см. рис. 11).

Рис. 11. Расположение хромитовых объектов в пределах массива Средний Крака (по Ключихину и др., 1969 ф. с дополнениями).

Римские цифры на схеме: I – Восточносреднекракинская площадь; II – Хамитовская площадь. Месторождения и рудопроявления хромитовых руд: 1–Сальниковское-I; 2–Сальниковское-II; 3–месторождение № 33; 4–месторождение № 25; 5–Ключевское; 6–Ай-Туган; 7–Саксей Правый; 8–Саксей Левый; 9–Шатран; 10–Средне-Саксейское; 11–Северо-Хамитовское; 12–Ак-Бура; 13–Хамитовское; 14–Сарангаевское; 15–Бабай. Знаками «Г» обозначены габбро.



В 2000 году С.Г.Ковалевым ряд из них был объединен в 2 площади: Хамитовскую и Восточно-среднекракинскую (Шари-

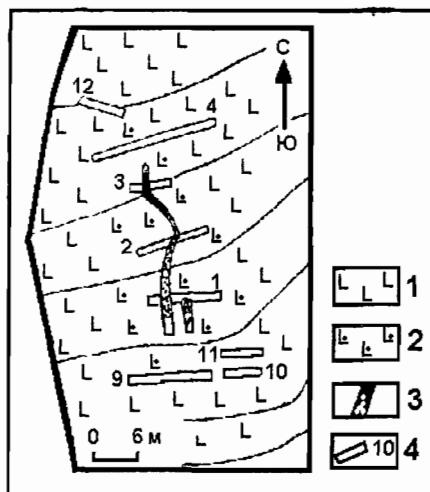
повскую). Необходимость такого объединения обусловлена, в первую очередь, общностью геологического строения, а также выявленной перспективностью рудных зон, в которые, по мнению автора, объединяются отдельные рудные объекты, приуроченные к ним. Более детально этот вопрос освещен в опубликованных (и рукописных) работах, приведенных в списке литературы.

Месторождение № 25 было открыто в августе 1935 года партией Башголотреста (П.Г.Фарафонтьев). В его пределах было пройдено 10 канав. Оно расположено в Абзелиловском районе Республики Башкортостан, в 2 км на север от бывшего Петровского стекольного завода, в верховьях р.Шатрак и в 1,5-2 км к центру массива Средний Крак от «контакта» слабоизмененных пород с краевыми серпентинитами. Месторождение представлено главным рудным телом жилообразной формы протяженностью свыше 15 м при мощности от 0,55 до 1,2 м (см. рис. 12). Простижение его близко к меридиональному, изменяясь с северо-восточного на юге на северо-западное в середине тела. Падение крутное на запад. В южной части месторождения (канава №1) зафиксированы еще два небольших (до 2,5 м длиной) тела, которые по простирианию очень быстро выклиниваются.

Рис. 12. Геологическая схема строения месторождения №25 (по Фарафонтьеву, 1937 ф).

1-перидотиты, 2-серпентинизированные перидотиты, 3-хромитовые руды, 4-горные выработки и их номера.

Рудовмещающими породами служат перидотиты и их серпентинизированные разности, основная масса



которых сложена мелкими (0,03-0,3 мм) кристалликами оливина. Кроме этого встречаются более крупные (до 1,5-2 мм) зерна оливина (другой генерации?) разбитые мелкими трещинками. Кристаллы ортопироксена относительно равномерно распространены в породе. Они представлены зернами таблитчатой формы с размерами до 1,5-2 мм в количестве до 10-15%. Очень часто ортопироксен изменен с образованием баститовых псевдоморфоз. В единичных случаях наблюдается «перитовое» прорастание кристаллов ортопироксена клинопироксеном (структуры распада?). В виде самостоятельных выделений в рудовмещающих породах клинопироксен не зафиксирован. Изредка встречаются буровато-желтые, часто ксеноморфные выделения шпинели.

Главное рудное тело имеет постепенные контакты с вмещающими его перидотитами, лишь кое-где заходя незначительными языками в последние. В двух южных телах также наблюдается постепенное обеднение вкрапленных руд в направлении от центра к контактам.

Преобладающими типами руд месторождения являются крупно-неравномернозернистые, густовкрапленные разновидности, среди которых (довольно редко) встречаются участки с нодулярными текстурами. В северной части месторождения среди руд фиксируются шлирообразные обособления (мощностью до 10-12 см) нацело серпентинизированных перидотитов. Густовкрапленные руды состоят из субдиоморфного и идиоморфного хромита размерами от 1,5 до 2,5 мм, который в проходящем свете просвечивает малиново-красным. Цемент представлен агрегатом оливина, серпентина, хромового хлорита и (очень редко) псевдоморфозами по ортопироксену. Мелкие зерна оливина в большинстве случаев составляют от 10 до 25% (редко до 70%) объема цемента (по площади шлифов). Содержание окиси хрома в рудах (по данным бороздового опробования) более или менее постоянное и колеблется в пределах от 42,36 до 45,66%.

Подсчет запасов для главного рудного тела проводился методом вертикальных параллельных сечений. Подсчитанные запасы составляют: по категории B-65,03 т, по категории C₁-42,79 т. по категории C₂-50 т. Итого по B+C₁+C₂=157,82 т (по Фарафонтьеву, 1937 ф).

Месторождение № 33 расположено в Абзелиловском районе Республики Башкортостан в 3 км на запад от д.Шарипово в 1,4 км к центру массива от контакта слабоизмененных перидотитов с краевыми серпентинитами, с координатами: $58^{\circ}06'30''$ в.д. и $53^{\circ}35'$ с.ш.

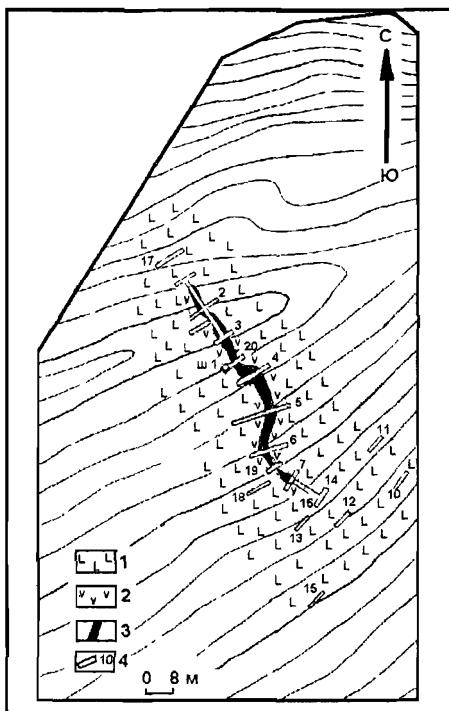
Месторождение было открыто и разведывалось в 1935 году партией Башгеолреста (П.Г.Фарафонтьев), но не эксплуатировалось. На объекте было пройдено 18 канав и один шурф (см. рис. 13).

Рис. 13. Геологическая схема строения месторождения №33 (по Фарафонтьеву, 1937 ф).

1-перидотиты, 2-аподунитовые серпентиниты, 3-хромитовые руды, 4-горные выработки и их номера.

Рудное тело жилообразной формы, простирается на 40 м при мощности от 1,2 до 2 м с элементами залегания: простижение северо-западное $340-350^{\circ}$, падение юго-западное под углом $65-80^{\circ}$ (с глубиной отмечается более крутое падение). Рудовмещающими породами служат зеленовато-серые аподунитовые серпентиниты, в плане субогласно окружающие рудное тело, со средней мощностью до 5 м.

Вмещающие породы представлены лерцолитами и гарцбургитами с неясно выраженной границей между этими петрографическими разновидностями. Главной их составной частью является оливин, как правило двух генераций. Крупные кристаллы



I-ой генерации разбиты сетью трещин, а более мелкие (II-ой генерации) выполняют «интерстициальное» пространство.

Таблица 5

Запасы хромитовых руд (в т.) по месторождению № 33
(по Фарафонтьеву, 1937 ф, Ключихину и др., 1969 ф)

Тип руды	Cr_2O_3	A_2	B	C_1	C_2	$A_2+B+C_1+C_2$
Массивная	53,95	88,36	377,25	333,14	700	1498,75
Бобовая	45,57	19,12	86,32	143,01	250	498,65
Вкрапленная	29,48	-	40,19	31,42	50	121,61
Всего		107,48	503,96	507,57	1000	2119,01

Месторождение Ак-Бура расположено в Абзелиловском районе Республики Башкортостан в 1,5 км к северо-западу от д.Хамитово на левой стороне р.Черный ключ, впадающего в р.Кагу с координатами: $57^{\circ}58'55''$ в.д. и $53^{\circ}30'40''$ с.ш.

Месторождение является одним из объектов, расположенных в пределах Хамитовской площади, общая геологическая схема которой изображена на рис. 14. Большая часть объектов, приуроченных к породам, распространенным в предела этой площади, обладают схожими чертами строения.

Разработка хромитовых руд для нужд местных заводов началась в 1927 году и полностью прекратилась в 1930 году в связи с низким качеством руды. В 1934 году объект разведывался партией БГТ (И.С.Бурдюгов). Была заложена сеть неглубоких канав и 3 шурфа по 15-20 м глубиной. В 1935-36 годах месторождение обследовалось партией П.Г.Фарафонтьева с проходкой канав и квершилагов.

На сегодняшний день северная и центральная части месторождения вскрыты 2-мя разрезами, пройденными согласно простирианию основного рудного тела. Наибольший из них имеет размеры: длина—45 м, ширина—5-6 м, глубина—до 7 м. Несколько небольших разрезов, расположенные западнее (в 200-300 м) главного, полностью выработаны.

Зона оруденения представлена одним (в центральной части — несколькими) жилообразным телом массивных хромитовых руд с прожилками и шлирами серпентинитов (рис. 15).

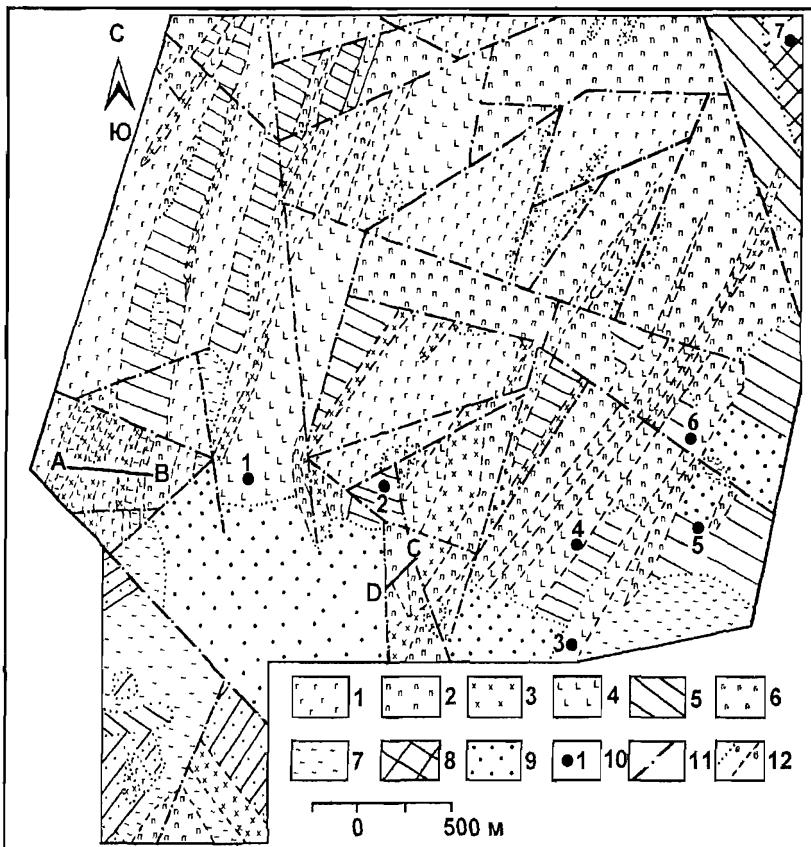


Рис. 14. Схема геологического строения полосчатого комплекса массива Средний Крака и приуроченных к нему хромитовых объектов (составил С.Г.Ковалев).

1—габбро; 2—пироксениты (клинопироксениты, оливиновые клинопироксениты, верлиты); 3—апогаббровые метасоматиты (родингиты, плагиоклазиты); 4—краевые дуниты; 5—гипербазиты нерасчлененные; 6—амфиболиты, гранатсодержащие амфиболизированные габбройды; 7—серпентиниты; 8—гарцбургитовый комплекс; 9—задернованные участки; 10—рудопроявления и месторождения хромитов (1-Бабай, 2-Безымянное, 3-Хамитовское, 4-Ак-Бура, 5-Сарангаевское, 6-Северо-Хамитовское, 7-Правый Саксей); 11—тектонические нарушения; 12—границы между петрографическими разновидностями пород (а—предполагаемые, б—установленные).

Основное рудное тело имеет протяженность на глубину до 15-20 м при мощности от 0,16 до 1 м. Падение его кроткое ($82\text{--}87^\circ$) восточное, в некоторых разрезах до вертикального. В нижних горизонтах иногда наблюдается его резкое выполаживание. В южной части месторождения мощность зоны оруденения, представленной вкра-пленными рудами, увеличивается до 15 м. Вмещающими породами для рудного горизонта служит горизонт «краевых» дунитов, зале-гающий среди пород полосчатого комплекса, которые представле-ны в этой части разреза переслаиванием оливинсодержащих кли-нопироксенитов, верлитов, «краевых» дунитов и (редко) апогаб-бровых метасоматитов. Рудные тела окружены серпентинитовой оторочкой, которая в направлении от контактов сменяется в раз-личной степени серпентинизированными разновидностями «краевых» дунитов и пород полосчатого комплекса. Оторочка со-стоит из пластинок и «брюсков» антигорита, реже тонковолокни-стого хризотила, заполняющего мелкие трещинки.

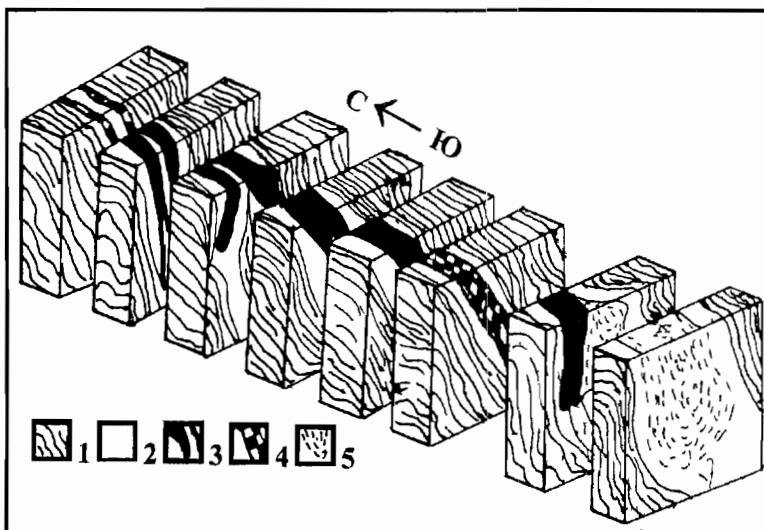


Рис. 15. Блок-диаграмма месторождения Ак-Бура (составил С.Г.Ковалев, по материалам И.С. Бурдюгова 1934 ф).
1—вмещающие породы полосчатого комплекса; 2—дуниты; 3—5—разно-видности хромитовых руд (3—массивные, 4—густовкрапленные, 5—вкра-пленные).

Руды месторождения подразделяются на массивные, густовкрапленные и вкрапленные разновидности. Массивные руды являются преобладающими среди других типов. Они представлены плотными, мелкозернистыми разностями с участками густовкрапленных. В проходящем свете они состоят из отдельных субдиоморфных зерен хромшпинелида черного цвета, очень редко просвечивающего малиново-красным. В их контакте очень часто наблюдаются карбонатные прожилки мощностью до 20 см, которые сложены буроватым железистым карбонатом.

Таблица 6
Химический состав руд месторождения Ак-Бура (вес.%)

№ п/п	Cr_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	FeO	MgO	MnO
1	14,3	28,11	11,56	0,44	27,20	0,09
2	36,3	12,88	14,90	0,44	11,80	0,08
3	43,7	13,89	13,00	0,64	8,40	0,06

Примечание. 1-вкрапленные руды, 2-3-густовкрапленные и массивные руды.

Густовкрапленные разновидности пользуются незначительным распространением. Участки, представленные этим типом руд, распространены среди других разновидностей без резких переходов. В их сложении участвуют идиоморфные и субдиоморфные зерна хромита черного цвета, распределенные без каких-либо закономерностей в объеме породы. Основную массу цемента составляет серпентин (антигорит) в виде пластинок, которые расположены внутри петель хризотила.

Бедновкрапленные руды распространены в южной части месторождения. Площадь их распространения (как уже указывалось выше) составляет зону шириной до 10-15 м. Оруденелые породы представляют собой серпентиниты с редкой (10-15%) вкрапленностью мелких зерен хромита. Контакты их с вмещающими породами постепенные и выражены очень нечетко.

Запасы руд на месторождении Ак-Бура и содержания окиси хрома в различных типах руд приведены в Табл. 7. Они были утверждены: категория A₂ – 201,9 т., в ГКЗ БГТ; категория В – 1729,9 т., протоколом №18 от 29 января 1935 г. На 1 января 1942 г запасы по этой категории утверждены в размере 1,93 тыс. т.

Таблица 7

Запасы хромитовых руд по месторождению Ак-Бура (в т.)

Типы руд:	Cr_2O_3 (%)	A ₂	B	A ₂ +B
Белновкрапленные	5,67-13,85	-	667,5	667,5
	11,89			
Густовкрапленные	14,71-20,30	-	256,7	256,7
	16,39			
Массивные	26,64-38,56	201,9	1005,7	1207,5
	30,41			
Всего		201,9	1729,9	2131,8

Примечание: в числителе разброс содержаний, в знаменателе – среднее (по Бурдюкову, 1934 ф. и Фарафонтьеву, 1937 ф.).

В качестве примесных компонентов в рудах установлены медь, цинк, кобальт, никель, элементы платиновой группы, а также золото и серебро. Их содержания составляют во вкрашенных разновидностях: Cu-0,0028%, Zn-0,025%, Co-0,014%, Ni-0,17%; в массивных разновидностях – Cu-0,0022-0,015%, Zn-0,024-0,04%, Co-0,017%, Ni-0,064-0,093%. Содержания благородных металлов в рудах месторождения колеблются в пределах (в г/т): Pt-0,08-0,41, Pd-<0,002-0,024, Os-<0,004-0,043, Ir-0,005-0,19, Ru-0,006-0,071, Au-0,016-0,018 (Ковалев, Сначев, 1997).

Месторождение Бабай расположено в Абзелиловском районе Республики Башкортостан в 1 км на запад от месторождения Ак-Бура с координатами: 57°57'50" в.д. и 53°33'40" с.ш.

Месторождение эксплуатировалось в 1925-26 годах и практически полностью выработано. Оно расположено на крайнем западе полосы развития «краевых» дунитов и представлено жилообразным скоплением сплошных хромитовых руд мощностью до 2 м с относительно четкими границами. Отдельные скопления неправильной формы и густовкрапленные рудные шлиры фиксируются и на удалении от основного тела. В то же время, уже известный рудный объект имеет грубо изометричную форму без какого-либо четкого проявленного направления простирания оруденения, что, в свою очередь, вероятнее всего, указывает на то, что это тело является «рудным раздувом». Руда осталась в отвалах. Она имеет сливной и густовкрапленный характер и отличается первосортным качеством. Содержания Cr_2O_3 в густовкрапленных разновидностях составляют 23,5-25,3%, SiO_2 -13,55%, Fe_2O_3 -14,50%, FeO -1,11%,

MgO-14,00%, MnO-0,29%, Cu-0,0016-0,0036%, Zn-0,005-0,061%, Co-0,0096-0,012%, Ni-0,115-0,13%, Pb-0,0004%. Кроме этого в них обнаружены повышенные содержания благородных металлов (в г/т): Pt-<0,1-5,19, Os-0,039-0,121, Ir-0,04-0,2, Ru-0,02-0,12, Au-0,23-0,32, Ag-0,9-1,92 (Ковалев, Сначев, 1997).

Какие-либо данные о запасах руды по месторождению Бабай отсутствуют.

Месторождения Северо-Хамитовское, Хамитовское и рудопроявление Сарангаевское приурочены к полосе развития клинопироксенитов и их оливинсодержащих разновидностей с «прослойями» дунитов и в различной степени измененных габброидов и апогаббровых метасоматитов (см. рис. 14).

Первое из месторождений на сегодняшний день представлено одним карьером субширотного профиля, то есть субсогласного с «полосчатостью» вмещающих пород (см. рис. 16, В). Руды в карьере практически не сохранилось. В отвалах она представлена массивными, густо- и редковкрапленными разновидностями. Установить их взаимоотношения между собой не представляется возможным без проведения горных работ. Рудовмещающими породами служат «краевые» дуниты в «переслаивании» с клинопироксенитами и их оливинсодержащими разновидностями. Качественные характеристики руды приведены в Табл. 8, 9.

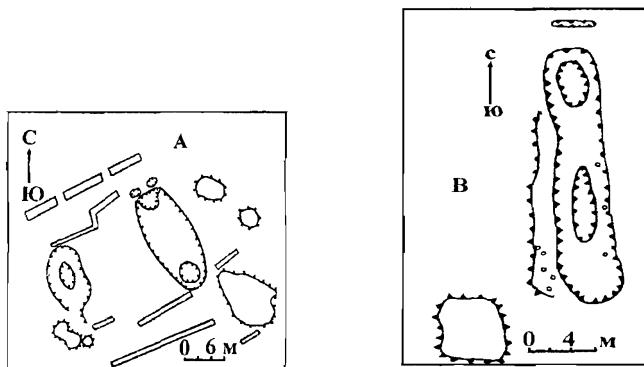


Рис. 16. Современное состояние выработок на месторождении Хамитовское (А) и Северо-Хамитовское (В) (составил С.Г.Ковалев). Не заполненные кружки – места отбора проб.

Ранее проведенными работами (Бурдюгов, 1934 ф, Фарафонтьев, 1937 ф) было установлено, что **Хамитовское** месторождение представляло собой два рудных тела, сложенных массивными и густовкрапленными хромитами с максимальной мощностью тел до 1 м. Прослежены они были по простирианию (с СЗ на ЮВ) на 20-30 м.

Каких-либо сведений о запасах руды не сохранилось. В настоящее время на месторождении присутствуют два карьера (см. рис. 16, А) с остатками руды в бортах и серия канав. Кроме этого руда встречается в отвалах и мелких штабелях. Качественные характеристики руд также приведены в Табл. 8, 9.

Таблица 8
Химические составы хромитовых руд
Хамитовской площади (вес.%)

№ п/п	Cr ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO
1	25,3	13,55	14,50	1,11	14,00	0,29
2	36,3	23,96	17,00	0,33	22,20	0,08
3	27,4	6,70	16,80	0,77	6,80	0,05
4	11,4	6,70	17,40	0,77	12,40	0,24
5	32,7	14,00	13,60	0,44	13,00	0,07
6	26,7	14,00	11,40	0,35	14,80	0,07
7	29,4	17,25	11,10	0,77	11,60	0,08
8	27,9	15,98	14,80	0,44	16,80	0,11
9	23,0	19,17	14,90	1,12	19,60	0,12
10	25,85	9,32	14,80	0,33	10,60	0,06
11	25,9	6,70	16,10	0,77	8,60	0,07

Примечание: 1-месторождение Бабай, 2,3-месторождение Северо-Хамитовское, 4-месторождение Хамитовское, 5,6-месторождение Правый Саксей, 7,8-месторождение Левый Саксей, 9-месторождение Шатранское, 10,11-рудопроявление Сарангаевское. №№2,3,4,6,10,11—густовкрапленные и массивные руды; №№1,5,7,8,9—вкрашенные руды.

Сарангаевское рудопроявление расположено в 1,2 км от устья руч. Саксей по азимуту 10°. Оно вскрыто несколькими канавами, в которых зафиксировано жилообразное тело густовкрапленных и вкрашенных хромитовых руд, мощностью до 40 см субмеридионального (северо-восточного) простириания. Прослежено оно на расстояние около 60 м. Какие-либо данные о

запасах отсутствуют. Качественные характеристики руд приведены в Табл.8, 9.

Таблица 9
Качество хромитовых руд месторождений и проявлений
Хамитовской площади и содержания в них элементов-примесей

M-ние	Cu	Zn	Co	Ni	Pb	Cr ₂ O ₃	Fe*
Бабай	16-36	250-610	96-120	1150-1300	40	23,5-25,3	9,86
Северо-Хамитовское	140	370-610	160-240	580-910	-	27,4-36,3	-
Хамитовское	11-18	290-360	110-160	910-1100	90	30,8-33,0	14,24
Сарангаевское	12-54	250-360	140	1200-1400	40	25,9-27,25	13,45

Примечание: Fe и Cr₂O₃ – в вес.%, остальные элементы в г/т. Fe* – суммарное железо.

Руды этих месторождений отличаются повышенными содержаниями благороднометалльных элементов, детальная характеристика которых была дана в ранее опубликованных работах (Ковалев, Сначев, 1997, 1998). Их содержания приведены в Табл.10.

Таблица 10
Средние содержания благородных металлов в рудах (г/т)

№	Pt	Os	Ir	Ru	Au
1(3) x	<u>1,03</u> 0,1-3,1	<u>0,048</u> 0,02-0,14	<u>0,066</u> 0,02-0,14	<u>0,064</u> 0,02-0,13	<u>0,5</u> 0,14-0,7
2(3) x	<u>0,15</u> 0,05-0,23	<u>0,015</u> 0,004-0,02	<u>0,036</u> 0,014-0,068	<u>0,01</u> 0,004-0,024	<u>0,21</u> 0,01-0,6
3(3) x	<u>0,24</u> 0,1-0,72	<u>0,029</u> 0,006-0,07	<u>0,004</u> 0,002-0,006	<u>0,013</u> 0,004-0,026	<u>0,12</u> 0,07-0,16

Примечание: 1-руды месторождения Хамитовское, 2-руды месторождения Северо-Хамитовское, 3-руды рудопроявления Сарангаевское. В скобках – количество анализов, x-разброс значений (по Ковалеву, Сначеву, 1997).

Перспективы. Полученные нами материалы по хромитоносности Хамитовской площади позволяют предполагать, что расположенные здесь рудные объекты являются локализованными в пространстве, наиболее богатыми участками рудных зон. Вполне естественно, что такие участки и были выявлены в первую

очередь ранее проведенными работами, так как их можно было обнаружить с поверхности без проведения каких-либо горных работ. В то же время на глубину и по простиранию эти зоны остались практически полностью неизученными. Как было установлено нашими работами, практически все они приурочены к горизонтам «краевых» дунитов различной мощности. Анализ содержания и распределения основных компонентов в составах хромштинелидов из различных типов пород и руд этих объектов показывает (см.табл.11), что высокохромистые (рудные) их разновидности характерны дляrudовмещающих «краевых дунитов», т.е., эти горизонты, в пределах распространения пород полосчатого комплекса могут являться одним из основных поисковых признаков на хромитовое оруденение.

Месторождения Правый и Левый Саксей расположены в Абзелиловском районе Республики Башкортостан в 3,3 км к северо-северо-востоку от д.Хамитово по бортам одноименного ручья с общими координатами: 53°33' с.ш. и 58°00' в.д.

Объекты были открыты в 1931-32 годах партией С.Ф.Тиховидова и не эксплуатировались. В 1977-79 годах на объектах проводились поисково-оценочные работы (Шумихин и др., 1979 ф), при которых на участке «Средний Крака» было пробурено 541 п. м., пройдено 510 п.м. шурфов и 25 м³ канав. Было установлено, что общее оруденение имеет форму полос, ориентированных по азимуту 330-340° и при мощности 20-25 м протягивается на 1200 м (Левосаксейская зона) и 500 м (Правосаксейская зона). Оба они приурочены к дайкообразным телам «вторичных» дунитов, расположенных в породах гарцбургитового комплекса.

Месторождение Правый Саксей было вскрыто 20 канавами и 1 шурфом. Оно представлено жилообразным телом хромитовой руды с видимой мощностью от 0,9 до 1,2 м и протяженностью до 100 м (на глубину до 11 м, интересно то, что мощность рудного тела увеличивается с 0,9 м на поверхности, до 1,2 м на глубине 2,5 м, постепенно уменьшаясь к забою шурфа до 0,35 м). В некоторых выработках основное рудное тело сопровождается 1-2-мя параллельными рудными прожилками, в других оно распылено на серию мелких жилок с мощностью в несколько см.

Таблица 11

Составы хромшпинелидов из объектов полосчатого комплекса
массива Средний Крака (в % элемента)

№ обр.	MnO	MgO	FeO	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Σ
9	-	10,07	18,36	5,40	54,77	11,20	0,20	100
12	-	12,35	17,33	4,43	39,20	26,69	-	100
19	0,43	9,34	21,81	6,16	33,23	28,71	0,32	100
20	-	11,81	16,67	5,83	48,04	17,39	0,26	100
23	0,40	7,57	21,73	15,25	41,61	13,19	0,25	100
24	-	15,12	14,38	1,38	34,52	34,64	-	100
25	-	11,15	16,72	3,72	57,06	11,10	0,25	100
26	0,33	12,70	14,72	6,60	49,65	15,84	0,16	100
29	-	9,06	20,91	8,03	44,13	17,66	0,21	100
32	-	13,25	13,24	3,18	60,98	9,35	-	100
36	0,63	11,52	15,37	5,70	54,91	11,60	0,36	100
37	0,58	10,89	16,74	5,08	56,64	9,97	0,10	100
43	-	15,79	17,56	3,69	38,40	24,56	-	100
45	-	16,82	10,90	4,15	38,58	29,55	-	100
46	0,45	14,83	13,42	2,80	39,52	28,70	0,28	100

Примечание. №№ 9–12—месторождение Бабай (9-алюмохромит из краевых дунитов; 12-хромпикотит из пород полосчатого комплекса); №№ 19–26—месторождение Хамитовское (19-хромпикотит из краевых дунитов; 20–25—хромпикотиты и аллюмохромиты из пород полосчатого комплекса с рудными прожилками; 26-аллюмохромит из вкрапленных хромитовых руд); №№ 29–32—месторождение Правый Саксей (29-аллюмохромит из рудовмещающих дунитов; 32-хромит из полосчатых вкрапленных руд); №№ 36–37—месторождение Левый Саксей (36-аллюмохромит из рудных прожилков во вмещающих дунитах; 37-аллюмохромит из вкрапленных, нодулярных руд); №№ 43–46—рудопроявление Сарангаевское (43-хромпикотит из измененных рудовмещающих дунитов; 45-хромпикотит из густовкрапленных хромитовых руд; 46-хромпикотит из массивных хромитовых руд).

Руды месторождения подразделяются на густо- и редковкрапленные разновидности с полосчатыми текстурами, причем вкрапленные полосы очень часто имеют неправильную форму и непостоянную мощность.

Густовкрапленные руды сложены субдиоморфными зернами хромита размером от 0,05 до 1 мм, которые скементированы серпентином (антигоритом, реже хризотилом) с неизменительным количеством брусита и редкими чешуйками

хромового хлорита. В цементе редковкрапленных руд, кроме этого, фиксируются редкие зерна оливина, вермикулита и карбоната. Качество руды месторождения приведено в Табл.8, а содержания элементов-примесей в Табл.12. Общие запасы по месторождению приведены в Табл.13.

Таблица 10
Состав хромитовых руд Саксейской группы месторождений

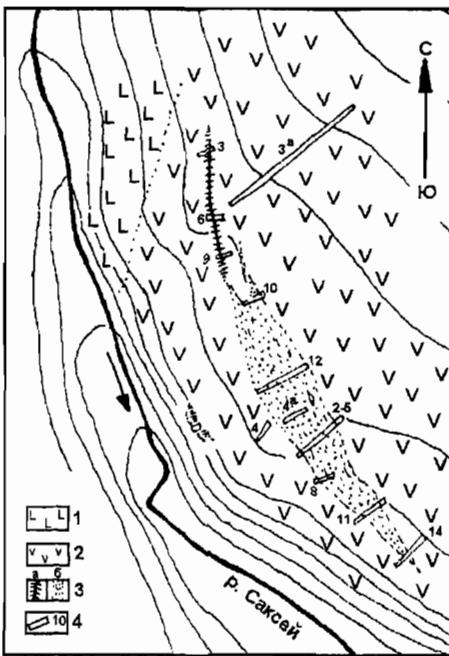
Оксиды и элементы	Правый Саксей	Левый Саксей
Cr ₂ O ₃	26,0-32,7	20,6-29,4
Fe*	11,4	13,38
Cu	15-170	14-86
Zn	240-390	200-270
Co	110-150	120-145
Ni	1080-1400	790-1300
Pb	40	-
Pt	<0,10	<0,10
Pd	<0,005	<0,05
Os	0,007-0,052	0,011-0,035
Ir	0,004-0,048	<0,002-0,023
Ru	0,023-0,117	0,02-0,225
Au	0,06-0,18	0,008-0,13
Ag	0,27-0,51	0,05

Примечание: Cr₂O₃ и Fe даны в вес. %, остальные элементы в г/т. Fe* – суммарное железо. Содержания благородных металлов даны по Ковалеву, Сначеву, 1998.

Месторождение Левый Саксей образует относительно широкую (до 20 м) зону убого- и средневкрапленных руд, простирающуюся с ССЗ на ЮЮВ на расстояние свыше 90 м с элементами падения – азимут 246°∠76° и 225°∠84°. Северная часть месторождения представляет собой обособленную жилу с максимальной мощностью до 30 см мелкозернистого хромита (см. рис. 17), иногда переходящего в крупно-неравномернозернистую разновидность. Остальная часть месторождения представляет зону оруденения с переменной мощностью, которая представлена мелко- и среднезернистыми вкрапленными рудами, собранными в тонкие струйки, прожилки, цепочки, сливающиеся и расходящиеся по падению и простиранию.

Рис. 17. Геологическая схема строения месторождения Левый Саксей (по Фарафонтьеву, 1937 ф).

1-перидотиты, 2-дуниты в различной степени серпентинизированные, 3-хромитовые руды (а-густовкрапленные, б-вкрапленные, 4-горные выработки и их номера.



На наш взгляд, это месторождение представляет собой «замороженный» рудный объект в стадии формирования. Как показывает его детальное изучение, формирование хромитовых руд в теле «вторичных» дунитов происходит путем образования отдельных цепочек, шлиров и обособлений, сложенных кристалликами хромшпинелида, сливающихся в слойки и прожилки.

Из рис. 18 видно, что в рудовмещающем теле они образуют отдельные субпараллельные зоны, которые разъединены практически полностью безрудными породами.

Под микроскопом руды представлены ксеноморфными и, реже субдиоморфными зернами хромита различных размеров, сцепментированных хризотилом (иногда с неясно сетчатой структурой). Довольно редко встречаются зерна оливина, а также брусит и карбонаты. Последние часто образуют секущие прожилки.

Рудовмещающими породами являются в значительной степени измененные и серпентинизированные дуниты, тело которых, вероятнее всего, имеет значительные размеры (что увеличивает перспективность объекта), так как обнаружен только его западный

контакт с перидотитами. Химический состав руд, содержания в них элементов-примесей и запасы приведены в Табл. 8, 12, 13.

Таблица 13

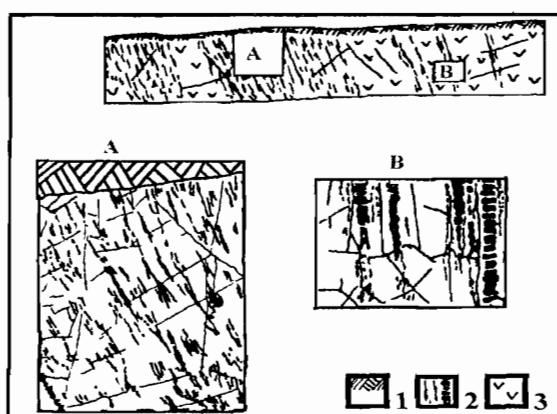
Запасы хромитовых руд по месторождениям
Правый и Левый Саксей в т. (по П.Г.Фарафонтьеву, 1937 ф)

Месторождение	В	C ₁	B+C ₁
Левый Саксей	1930	5760	7690
Правый Саксей	410	450	860
Всего	2340	6210	8550

Перспективы. По данным А.В.Ключихина и В.В.Радченко (1979 ф) прогнозные ресурсы для Саксейского участка до глубины 100 м составляют 2 млн. т. Вместе с тем, следует отметить, что эту площадь следует отнести к недостаточно разведанным, так как абсолютно не выявлена роль тектоники, которая играет здесь большое значение и может оказаться определяющей для прироста запасов. Кроме этого объекты слабо разведаны на глубину.

Рис. 18. Разрез рудной зоны месторождения Левый Саксей (зарисовка канавы).

1—четвертичные отложения; 2—шлери и обособления хромитов; 3—рудовмещающие дуниты (по Фарафонтьеву, 1937 ф, с дополнениями).



Шатранское месторождение находится в Абзелиловском районе Республики Башкортостан в верхнем течении одноименного ручья, в 900 м на восток от Саксейского месторождения и в

4 км на северо-восток от д.Хамитово с координатами: 53°32' с.ш.
и 58°01' в.д.

Месторождение открыто Е.А.Шумихиным (БТГУ) в 1977 году и не эксплуатировалось. При поисково-оценочных работах было пробурено 1107,7 п.м., пройдено 400 п.м. шурфов и 10 м³ канав.

Оруденение приурочено к дунитам, в которых местами встречаются небольшие скопления и цепочки ромбического пироксена, очень часто превращенного в гомоосевые баститовые псевдоморфозы. К востоку количество последних в породах увеличивается, и в крайне восточной части площади месторождения преимущественно распространены «оливинсодержащие гарцбургиты» и типичные гарцбургиты.

Рудные зоны, приуроченные к дунитам, протягиваются на 1,7 км при мощности 250 м и имеют крутое (70-80°) падение на юго-запад по азимуту 230-240° (см. рис. 19). Те же самые параметры имеют и элементы прототектоники. В южной части площади фиксируется зона тектонического нарушения, которая имеет северо-восточное простирание. Менее крупные разрывные нарушения выявлены также в северном блоке, где они имеют различное, чаще всего секущее (по отношению к простиранию рудных тел) направление.

Хромитовое оруденение представлено вкрапленным типом. В северном блоке вскрыто два рудных тела, а в южном – одно (третье), которое находится южнее первого. Горно-буровыми работами детально изучена юго-восточная часть зоны, где выявлено 3 сближенных тела протяженностью 550, 220 и 250 м. с истинной мощностью 10-46, 28 и 2,5-13 м соответственно. Тела падают на северо-запад по азимуту 320-340°, под углом 75-85°.

Первое тело прослежено по простиранию на расстоянии 550 м, а по падению на глубину до 100 м. Северное его продолжение не оконтурено. Оно пересечено двумя нарушениями, вдоль которых центральная часть его приподнята, а северная и южная – опущены.

Второе рудное тело по простиранию срезано двумя тектоническими нарушениями. Его протяженность составляет 220 м при мощности: на севере – 34 м; на юге – 22 м. Среднее содержание Cr₂O₃ в рудах этих тел составляет 7,39%.

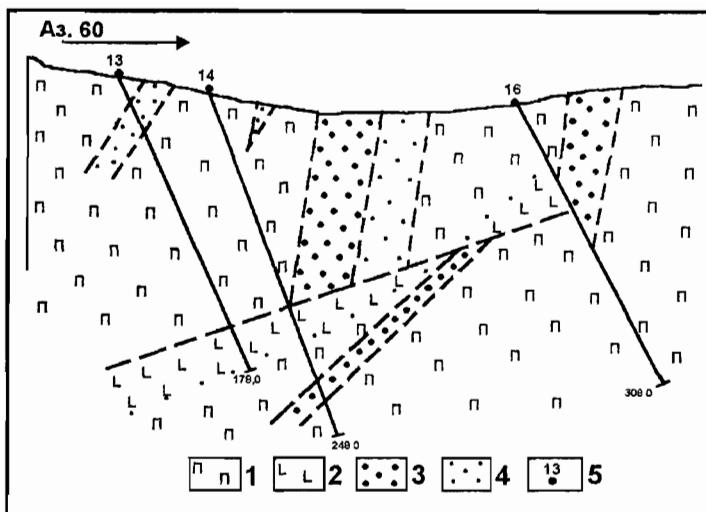


Рис. 19. Разрез месторождения Шатранское (по Шумихину и др., 1979 ф, с упрощениями).

1-дуниты, оливиновые гарцбургиты и гарцбургиты; 2-серпентиниты; 3-вкрашенные хромитовые руды; 4-участки хромитовой минерализации; 5-буровые скважины.

Третье тело разбито нарушениями на три блока, которые перемещены относительно друг друга на небольшие расстояния. Истинная его мощность составляет 5-11 м. Среднее содержание Cr_2O_3 в рудах по блокам колеблется в пределах от 5,6% до 11,3%. По качеству руд эти тела относятся к мелкозернистым, вкрашенным типам, среди которых выделяются две группы: 1) с идиоморфными кристалликами хромита, 2) с гипидиоморфными зернами хромшпинелидов. Первые, по сути дела, представляют собой интенсивно минерализованные дуниты с содержанием Cr_2O_3 до 15-20%. Размеры отдельных зерен рудных минералов достигают 0,3-1,0 мм, а по оптическим характеристикам они близки к магнохромиту (Al_2O_3 -7,1%, Cr_2O_3 -56,3%). Кроме этого встречаются руды, представленные мелкозернистыми редковкрапленными разновидностями с прожилковыми, полосчатыми, струйчатыми и цепочечными текстурами. Средние содержания Cr_2O_3 в них

составляют от 5,1 до 15,55% (по нашим данным до 23%, см. табл.1). По мнению А.В.Ключихина и В.В.Радченко (1979 ф), рудные тела Шатранского месторождения по условиям локализации, запасам руд и содержаниям в них полезного компонента (Cr_2O_3) могут представлять интерес для промышленности на современном этапе ее развития.

Прогнозные запасы вкрапленных руд со средними содержаниями $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 5-11\%$ составляют 10 млн. 235 тыс. т до глубины 100 м (Ключихин, Радченко и др., 1979 ф).

Ключевское рудопроявление находится в Абзелиловском районе Республики Башкортостан вблизи истока р.Черный Ключ на его правом берегу, в 9 км на северо-северо-запад от д.Хамитово с координатами: $53^{\circ}34' \text{ с.ш.}$ и $57^{\circ}46' \text{ в.д.}$

Оно было открыто в 1977 году Е.А.Шумихиным (БТГУ) и не эксплуатировалось. При поисково-оценочных работах было пробурено 1695,8 п.м скважин колонкового бурения, пройдено 558 п.м. шурфов, 15 м³ канав и 6 м³ расчисток. На площади рудопроявления распространены дуниты и их пироксенсодержащие разновидности, а также гарцбургиты, серпентиниты и роговообманковые габброиды. Дуниты и «пироксенсодержащие дуниты», составляющие петрографическую основу площади, пересекаются несколькими тектоническими нарушениями северо-восточного направления. В породах довольно часто наблюдаются цепочки хромшпинелидов и ромбического пироксена (энстатита?, гиперстена?), которые ориентированы по азимуту 320-340°.

В северо-восточной части площади развиты роговообманковые габбро Сухолядовского комплекса, вблизи контактов с которым дуниты сильно серпентинизированы.

В пределах этой площади хромитоносными являются дуниты и их «пироксенсодержащие» разновидности (по классификации В.В.Радченко). Оруденение представлено многочисленными «полосами» и линзами вкрапленности хромшпинелидов, большинство из которых вытянуто в северо-западном направлении по азимуту 310-330° согласно с элементами прототектоники при падении под углами 80-90°. Границы «рудных полос» с вмещающими породами постепенные, а их длина и мощность неодинаковые на разных участках разрезов. Наиболее мощные прослои имеют западное, «центральное» и восточное падения. Общая протяжен-

ность рудных тел Ключевского рудопроявления достигает 1125-1175 м при истинной мощности 3-11 м. Скважинами оно прослежено до глубины 100 м. Руды представлены редковкрапленными разновидностями с прожилковыми текстурами. Среднее содержание окиси хрома составляет 5,65-6,84%. Прогнозные запасы редковкрапленных хромитовых руд (по категории P_3) со средними содержаниями Cr_2O_3 5,6-6,8% составляют 2 млн. 724 тыс. тонн (Шумихин и др., 1979 ф).

Перспективы. Из-за невысокого содержания полезного компонента разработка вкрапленных руд в настоящее время нерентабельна. При изменении конъюнктуры, эти руды могут служить резервной базой для добывающей промышленности.

Месторождение Саранчаевское расположено в 1,5 км на север от д.Хамитово, в верховьях хр.Саранчи с координатами: $58^{\circ}30'50''$ с.ш. и $58^{\circ}00'$ в.д.

До 1930 года месторождение эксплуатировалось Башголстром. Было добыто свыше 500 т хромитовой руды с содержаниями: окиси хрома – 47,5-50%, кремнезема – 5,4%, закиси железа – 12,5%. Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Рудопроявление Сальниковское I расположено в 4,7 км от д.Шарипово по азимуту 335° . На рудопроявлении пройден небольшой карьер и расположено несколько канав. В отвалах наблюдаются куски густовкрапленных хромитовых руд. Более подробные сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Рудопроявление Сальниковское II расположено в 4 км от д.Шарипово по азимуту 330° . На рудопроявлении расположено несколько канав. Более подробные сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

4.3. Южный Крака

В наиболее крупном по площади массиве Южный Крака расположено максимальное количество выявленных на сегодняшний день хромитовых объектов (см. рис. 20), которые приурочены к различным петрографо-петрогенетическим комплексам пород, слагающих данный массив.

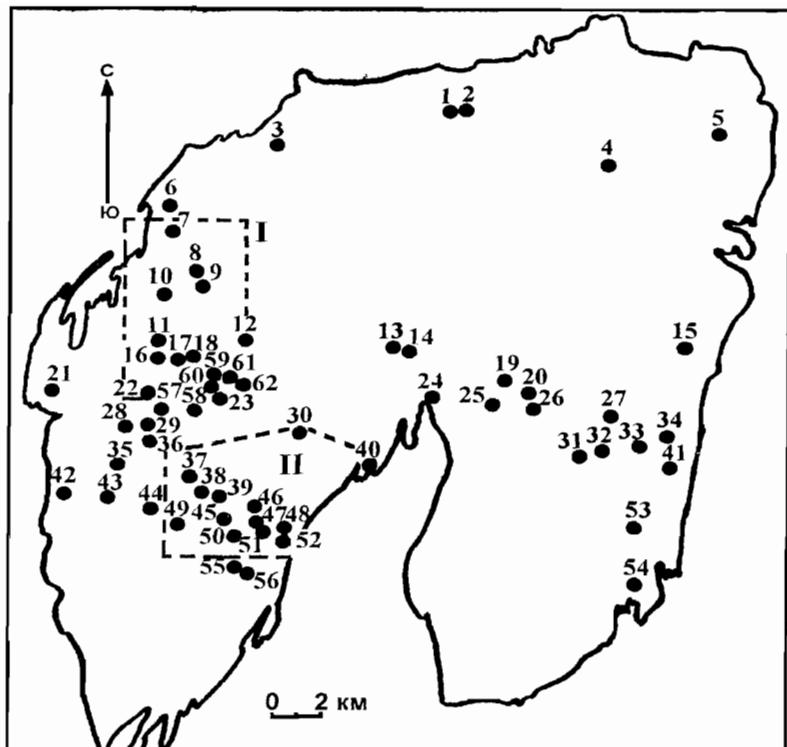


Рис. 20. Распространение месторождений и проявлений хромитов в пределах массива Южный Крака (по Ключину и др., 1969 ф).
 Цифры на рисунке: 1—Киршин Ключ; 2—им. Коминтерна; 3—Устье Б.Лога; 4—Данилов Лог; 5—Абсаляр; 6—Новое; 7—Ашкарка-I; 8—Мало-Ситновское-I; 9—Мало-Ситновское-II; 10—Химучасток; 11—Б.Апшак-I; 12—Б.Апшак-II; 13—Кулукай-I; 14—Кулукай-II; 15—Казмашевское; 16—Б.Апшак-II; 17—М.Апшак-II; 18—Старое; 19—Каратака; 20—М.Агуй; 21—Безымянное; 22—Кумысное; 23—Саптарат-IV; 24—Саргая; 25—Анкыз; 26—Нугуш; 27—№ 18; 28—Безымянное; 29—Брод; 30—Б.Башарт; 31—Безымянное; 32—Безымянное; 33—Кулганинское; 34—Кармайскле; 35—Абласовское-I; 36—Безымянное; 37—Арю-I; 38—Арю-II; 39—Арю-III; 40—Усадебное; 41—Кап-Сарык; 42—Безымянное; 43—Абласовское-II; 44—Яумбаевское; 45—М.Башарт-III и IV; 46—Муромцево-I; 47—Бала-Елга; 48—им.Менжинского; 49—М.Башарт-I и II; 50—М.Башарт-V и VI; 51—Муромцево-II; 52—Безымянное; 53—Кара-Биик; 54—Кара-Яр; 55—Акрыкыр-I; 56—Акрыкыр-II; 57—Саблаирское; 58—Саптарат-I, II, III; 59—Безымянное; 60—Безымянное; 61—Безымянное; 62—Горелый Каший. Выделены пунктиром площади детальных работ, проведенных в 1995-2000 гг. I—Апшакская площадь, II—Башартовская площадь.

Ашкарская группа включает в себя месторождения Ашкарка-І, Ашкарка-ІІ и Ашкарка-ІІІ, которые были открыты партией С.В. Тиховидова в начале 30-х годов. В 1935-36 годах месторождения обследовались партией П.Г. Фарафонтьева.

Месторождение Ашкарка-І расположено в 0,5 км на север от молочной фермы Кагинского колхоза, на южном склоне г.Лахты-Баш, в 250 м от руч. Ашкарка ІІ и в 6,5 км от его устья по азимуту 80° с координатами: 57°40'30" в. д. и 53°26' с.ш.

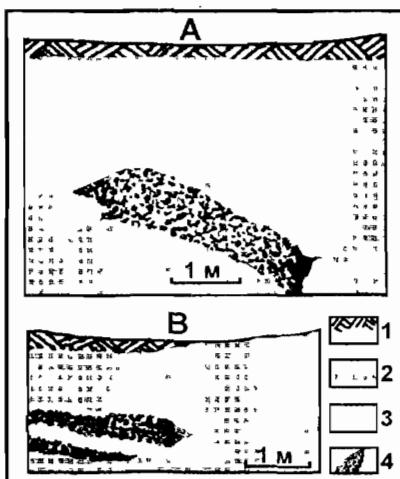
На месторождении расположен карьер глубиной 2,2 м, шириной до 4,5 м, длиной свыше 18 м и 13 канав. Рудное тело жилообразной формы вскрыто в карьере и в канаве (№7), причем в последней оно не выходит на дневную поверхность. Простирание его ССЗ, падение на ССВ под \angle 20-25° при мощности тела до 0,5 м.

От вмещающих гарцбургитов оно отделяется оторочкой сильно серпентинизированных вторичных дунитов мощностью до 25 см с каждой стороны. В канаве №7 местами наблюдается непосредственный контакт рудного тела с гарцбургитами (рис. 21).

Вторичные рудовмещающие дуниты сложены брусками антигорита, среди которых фиксируются рассеянные мелкие зерна свежего оливина (до 20%) неправильной и субизометричной формы, имеющие желтоватые цвета интерференции. По всему объему породы рассеяны мелкие субдиоморфные зерна хромита.

Рис. 21. Взаимоотношения между телами «вторичных» дунитов с хромитовым оруднением и вмещающими гарцбургитами на месторождении Ашкарка-І: А-северо-западная стенка канавы №7; В-южная стенка канавы №5 (по Фарафонтьеву 1937 ф., с добавлениями).

1-почвенно-растительный слой, 2-гарцбургиты; 3-вторичные дуниты; 4-хромиты;



Гарцбургиты висячего бока очень сильно серпентинизированы. Оливин сохранен на 10-15%, ортопироксен практически полностью превращен в баститовые псевдоморфозы. В лежачем боку процессы серпентинизации менее проявлены.

Рудное тело сложено рассеянными, реже густо-, средне- и мелковкрапленными разновидностями, причем как к выходу на поверхность, так и к востоку по простиранию наблюдается их значительное обеднение. Состоят они из субдиоморфных и идиоморфных зерен хромита, рассеянных в серпентиновом цементе. По содержаниям основных компонентов хромшпинелид относится к высокохромистым хромитам (см. Табл. 15). Размеры зерен варьируют от 0,1-0,2 мм до 0,5 мм (реже до 1-2 мм). Цемент руд представлен в основном антигоритом, реже хризотилом. Встречается бурый хлорит. В рассеянно-вкрапленных разновидностях содержание Cr_2O_3 составляет 27,6-28,29%.

Запасы по категориям B+C₁ составляют 77 т. В штабелях складировано 9 т (Фарафонтьев, 1937 ф).

Перспективы. В целом месторождение можно отнести к недоразведанным, а увеличение содержания окиси хрома и мощности рудного тела по падению и в центральной его части позволяет прогнозировать наличие на глубине более богатых руд с большими запасами.

Месторождение Ашкарка-II расположено в 450 м от руч. Ашкарка II, протягиваясь по южному склону горы Лакты-Баш, недалеко от месторождения Ашкарка-I с координатами: 57°40' в д. и 53°26'40'' с ш.

На месторождении присутствует небольшой карьер глубиной 2,5 м, из которого пройдена наклонная штольня длиной 19 м по азимуту 25°. От штольни на север и на юг пройдено два штрека длиной до 4 м. Оруденение приурочено к телу «вторичных» дунитов мощностью до 2 м, расположенному среди гарцбургитов. Дуниты, как и вмещающие их гарцбургиты, относительно слабо серпентинизированы. Рудное тело имеет форму вытянутого эллипса с длинной осью, расположенной горизонтально. На сегодняшний день с поверхности оно выработано.

Руда представлена массивными, густовкрапленными среднезернистыми разновидностями. Она состоит из относитель-

но крупных (до 1-2 мм) субдиоморфных и, реже, ксеноморфных зерен высокохромистого и низкоглиноземистого хромита (см. Табл.14) иногда просвечивающего темно-малиново-красным цветом.

Цемент представлен антигоритом, среди которого встречаются прожилки и обособления хризотила. Кроме этого присутствуют чешуйки хлорита. Состав единичных кристаллов оливина из цемента руды отличается повышенным (по отношению к вмещающим гарцибургитам) содержанием форстеритового компонента (в среднем 91%) и NiO (в среднем 0,51%). Химический состав и содержания элементов-примесей во вкрашенных рудах, определенное по единичным образцам, приведено в Табл.15.

Таблица 14

Средний химический состав хромшпинелидов из руд месторождений Ашкарской площади (вес %)

М-ния	Cr_2O_3	FeO	Fe_2O_3	FeO*	Al_2O_3
Ашкарка-II	58,57	17,64	5,3	22,41	8,84
Ашкарка-I	58,6	16,9	4,2	20,68	9,5
Ашкарка-III	57,3	18,6	5,3	23,35	9,5
Ситновское-1	36,7	23,3	5,7	28,43	26,7
Ситновское-2	49,3	18,8	4,36	22,72	15,7
Ситновское-3	49,8	19,8	7,0	26,10	14,9
Апшак-I	54,4	20,2	10,1	29,30	7,7
Апшак-II	56,4	17,7	6,3	23,37	10,0
Апшак-III	59,7	16,20	4,1	19,89	9,6
Кумысное	57,3	17,1	5,7	22,23	9,1

Примечание: Fe*—суммарное железо.

Месторождение считается полностью выработанным. Запасы складированных руд, оцененные по категории A₂, составляют 97 т (Фарафонтьев, 1937 ф). Вместе с тем, согласно приведенному выше описанию, месторождение должно характеризоваться как недоразведенное на глубину.

Месторождения Ашкарка-III расположено в 6,6 км от устья руч.Ашкарка II по азимуту 80°. На месторождении расположены карьер 9×10×2,5 м и 6 метровая штолня. Мощность рудного тела составляла 0,2 м. Было добыто 72 т руды при общих запасах 97 т. Более подробные данные отсутствуют.

Таблица 15

Химические составы хромитовых руд из месторождений
Апшакской площади (вес.%)

№ п/п	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO
1	2,34	14,80	0,64	5,60	0,10
2	13,80	13,60	0,17	7,20	0,08
3	6,70	16,50	0,77	8,00	0,13
4	1,56	17,30	0,77	4,40	0,11

Примечание 1-вкрапленная руда, месторождение М.Апшак-II, 2-густовкрапленная руда месторождение Ашкарка, 3-густовкрапленная руда, месторождение Салтарат IV, 4-густовкрапленная руда, месторождение Безымянное.

Работами, проведенными С.Г.Ковалевым и др., в рудах этой группы месторождений были установлены повышенные содержания некоторых благороднометальных элементов (см. Табл. 16).

Апшакская группа включает в себя месторождения Большой Апшак-I, II и III. Открыты они были также партией С.В.Тиховидова в начале 30-х годов. К настоящему времени материалы сохранились лишь по объектам Апшак-II и Апшак-III, описание которых приводится ниже.

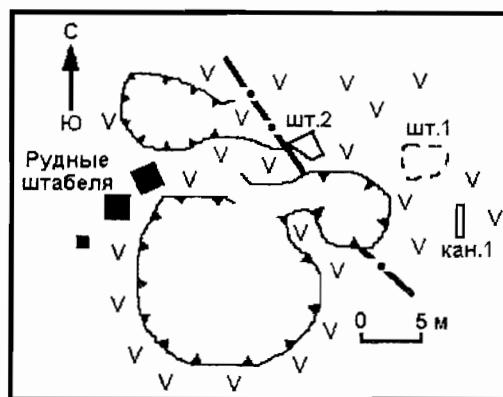
Месторождение Б.Апшак-II расположено в Белорецком районе Республики Башкортостан в 4,5 км на северо-восток от д.Магадеево и в 200 м на северо-восток от бараков разведочной партии, вблизи руч.Б.Апшак с координатами: 57°40'40" в.д. и 53°32' с.ш.

Месторождение эксплуатировалось в 1929-32 годах Башхромитом. В 1935-36 годах объект обследовался партией П.Г.Фаронтьева. Он вскрыт карьером 9×10 м при глубине 2-2,5 м и 2-мя штольнями (см. рис. 22). Азимут простирации рудного тела С3 335°, при СВ падении под $\angle 52\text{-}57^\circ$ и средней мощности 15-20 см. По падению рудного тела фиксируются пережимы и раздувы. Руда, в основной своей массе, представлена густовкрапленными разновидностями, среди которых присутствуют как массивные, так и более редковкрапленные типы.

Под микроскопом густовкрапленные руды состоят из субдиоморфных, мелких, непросвечивающих зерен хромита размером 0,1-0,3 мм (редко до 1 мм), которые, согласно аналитиче-

ским данным, относятся к высокохромистым и низкоглиноземистым хромитам (см. Табл.15). Большинство зерен окружено камкой коричнево-бурых окислов железа. В массивных разновидностях размеры кристалликов хромшпинелида увеличиваются до 2-4 мм. Очень редко в зернах хромшпинелида фиксируются пойкилитовые включения оливина. Цемент в обеих разновидностях руд представлен антигоритом с редкими баститовыми псевдоморфозами. Изредка встречается тальк.

Рис. 22. Геологическая схема месторождения Б.Апшак-II (по Фарафонтьеву, 1937 ф).



Вмещающие породы практически нацело серпентинизированы. Вероятнее всего, первоначально они были представлены «дунитами с незначительным количеством (1-5%) зерен ортопироксена». Среди них иногда фиксируются шлиры, обогащенные кристаллами ортопироксена (энстатита). В пределах площади выделить чисто дунитовые или гарцибургитовые участки не представляется возможным. Непосредственно в контакте с рудным телом породы превращены в серпентиниты. Среди них наблюдаются многочисленные прожилки, которые часто имеют зональное строение: центральные части выполнены скоплениями магнетита (и хромита?), а краевые – бурыми гидроокислами железа. Содержание окиси хрома в штуфном образце густовкрапленной разновидности руд дало 38,69% при 13,03% металлического железа (в пересчете на FeO–16,68%). Вкрашенные разновидности руд содержат до 32,1% Cr₂O₃ и в среднем 16,68% FeO.

Запасы месторождения Б.Апшак-II подсчитывались по простиранию лишь на северо-запад (8,5 м) и юго-восток (17 м) от наклон-

ной штольни №1 (Фарафонтьев, 1937 ф) по категориям A₂+B+C₁ и составляют 97,5 т (A₂-72 т, B-14 т, C₁-11,5 т); A₂ – запасы руды в штабелях.

Таблица 16
Содержания благородных металлов в рудах
Ашкарской группы месторождений (г/т)

№	Pt	Pd	Ir	Os	Ru	Au	Ag
1	0,17	<0,05	0,031	0,006	<0,004	-	-
2	0,11	0,19	0,010	0,007	0,005	-	-
3	0,21	<0,05	0,002	0,022	<0,004	-	-
4	0,24	<0,05	0,026	0,022	<0,004	-	-
5	0,24	0,14	0,014	0,017	0,072	-	-
6	0,22	<0,05	0,065	0,028	0,025	-	-
7	0,22	<0,05	0,017	0,020	<0,004	-	-
8	<0,10	<0,05	<0,002	0,014	0,050	0,28	0,08
9	<0,10	<0,05	<0,002	0,010	0,039	0,51	0,84
10	<0,10	<0,05	<0,002	0,020	0,019	0,20	7,00

Примечание: №№ 1,2-месторождение Ашкарка-І (вкрапленные руды), №№ 3,4-месторождение Ашкарка-ІІ (густовкрапленные руды), №№-5-10-месторождение Ашкарка-ІІІ (вкрапленные и густовкрапленные руды) (по Ковалеву, Сначеву, 1997).

Месторождение Б.Апшак-ІІІ расположено в Белорецком районе Республики Башкортостан на юго-запад от месторождения Б.Апшак-ІІ, в 60 м на восток от дороги из Управления Башгосзаповедника в д.Магадеево и с.Кагу с координатами: 57°40'20" в.д. и 53°22'40" с.ш.

Месторождение эксплуатировалось в 1929-32 годах Башхромитом. В 1935-36 годах оно было обследовано партией П.Г.Фарафонтьева. На месторождении пройден карьер 6,5×9,5 м при глубине свыше 2 м. Рудное тело выходит в юго-восточной части дна карьера, имея мощность до 10 см. К юго-востоку и северо-востоку от карьера пройдены 3 дудки и канава. Простирание рудного тела северо-западное, падение юго-восточное под углом 20-30°. Руда, в основной своей массе, представлена массивным хромитом с содержанием окиси хрома 50,6%. Вмещающими породами служат перидотиты (гарцбургиты с переменным количеством ортопирок-

сена), а рудовмещающими – нацело серпентинизированные дуниты. Запасы руды не подсчитывались, в штабелях находится 11 т.

Таблица 17

Содержания элементов-примесей и качество хромитовых руд месторождений Ашакской площади

№ п/п	Cu	Zn	Co	Ni	Cr ₂ O ₃	MnO
1	270	420	140	1220	32,1	0,10
2	340	330	120	1160	27,6	0,08
3	44	600	130	780	27,3	0,13
4	33	580	160	610	45,5	0,11

Примечание: 1-вкрапленная руда, месторождение М Ашак-II, 2-густовкрапленная, руда месторождение Ашкарка, 3-густовкрапленная руда, месторождение Сантарат IV, 4-густовкрапленная руда, месторождение Безымянное. Содержания Cr₂O₃ и MnO – даны в вес %, остальные элементы – в г/т.

Перспективы. В целом, эту группу месторождений также нужно отнести к недоразведенной как по простиранию, так и по падению отдельных рудных объектов. То же самое касается и всего участка.

Таблица 18

Содержания элементов платиновой группы в рудах Ашакской группы (г/т)

№	Pt	Pd	Ir	Os	Ru
1	0,20	<0,05	0,025	<0,004	<0,004
2	0,35	0,11	0,003	0,007	0,026
3	0,13	0,13	0,067	0,007	0,029
4	0,10	0,10	0,054	0,059	0,058
5	0,37	<0,05	0,105	0,041	0,104
6	0,15	0,11	0,019	0,014	0,062

Примечание. №№ 1,2-густовкрапленные руды месторождения Ашак-I, №№ 3-6-густовкрапленные руды месторождения Ашак-II (по Ковалеву, Сначеву, 1997).

К специфическим особенностям руд этой группы месторождений (впрочем так же, как и к остальным, описанным в этом разделе) можно отнести то, что они характеризуются благороднометальной специализацией, с близкими параметрами (см.

Табл. 18), что позволяет объединять их в «продукт единого процесса рудогенеза».

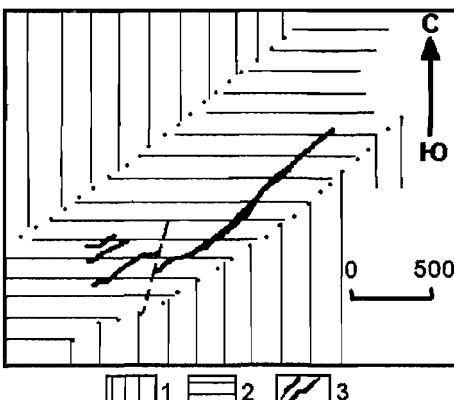
Группа месторождений Саптарат включает в себя месторождения Саптарат I, II и III. Месторождения были открыты партией С.В. Тиховидова в начале 30-х годов.

Месторождение Саптарат-I расположено в Белорецком районе Республики Башкортостан в 4 км западнее месторождения Б.Башарт на правой стороне одноименного ручья, в 80 м от последнего с координатами 57°45' в.д. и 53°22'30" с.ш.

Месторождение было открыто партией С.Ф. Тиховидова в 1932 году и не эксплуатировалось. В 1937 году оно входило в район геологической съемки масштаба 1:100000 (Д.Г. Ожиганов).

Оруденение приурочено к небольшому телу «вторичных» дунитов, которое залегает среди гарцбургитов (рис. 23) на небольшом хребте по правую сторону руч. Саптарат. На месторождении пройдено 6 канав глубиной до 1 м.

Рис. 23. Геологическая схема строения месторождения Саптарат-I (по Фарафонтьеву, 1937 ф. с упрощениями).
1-гарцбургиты; 2-«вторичные» дуниты; 3-хромитовые руды.



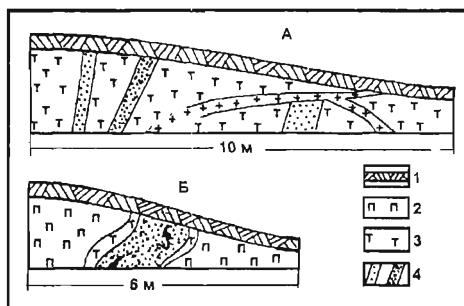
Рудовмещающие «вторичные» дуниты серпентинизированы и разбиты разноориентированными трещинами отдельности. Макроскопически они представлены плотной темно-зеленой породой с буровато-желтоватой (типичной) коркой выветривания. В их составе фиксируются оливин, серпентин, хлорит, хромит и магнетит. Оливин присутствует в выделениях двух генераций. II-ая составляет свыше 50% породы и представлена относительно мелкими, субизометричными кристалликами.

Зерна оливина I-ой генерации имеют более крупные размеры (до 1 см), которые очень часто разбиты сеткой трещин, выполненных хризотилом.

Рудное тело жилообразной формы имеет мощность 0,3-0,4 м. Верхняя часть его срезана плоскостью взброса с амплитудой 1,5-2 м. Взбросовая трещина заполнена обломками серпентинита, которые скементированы карбонатом. Тело хромитов прослежено по простиранию на 24 м при средней мощности 0,35 м. Азимут его простирации СВ 62°, азимут падения С3, \angle 67-80°. Кроме основного рудного тела, в канаве №2 встречено еще 2 прожилка мелко- среднезернистых густовкрапленных руд (рис. 24).

Рис. 24. Взаимоотношения между породами и рудами на месторождениях группы Саптарат (по Фарфонтьеву, 1937 ф., с дополнениями).

1- почва; 2- гарцбургиты; 3- вторичные дуниты; 4- различные типы хромитовых руд (А-восточная стенка канавы №2, м-ние Саптарат-I, Б-восточная стенка канавы №2, м-ние Саптарат-II).



Руда основного тела представлена густовкрапленными, мелкозернистыми (0,1-0,7 мм) разновидностями, среди которых неравномерно рассеяны шлиры и сгущения неправильной формы, сложенные более крупнозернистым (до 1-1,5 мм) хромшпинелидом. Форма его отдельных кристаллов изменяется от субдиоморфной до ксеноморфной. В проходящем свете они почти черные, лишь в отдельных участках просвечивающие малиново-красным. Главным цементирующим минералом является серпентин сетчатой структуры, причем «сетка» выполнена хризотилом, а внутренние части – антигоритом. Довольно часто в центре хризотиловых петель наблюдаются небольшие цепочки темно-красного хромшпинелида, которые в отдельных участках образуют своеобразный «сетчатый» рисунок. Иногда рудные

зерна окружены оторочкой, состоящей из хромового хлорита. Содержание Cr_2O_3 в рудах составляет от 27,3 до 33,74%.

Подсчитанные запасы (подсчет производился методом параллельных сечений, Фарафонтьев. 1937 ф) по категориям В+С₁ составляют 36,8 т (В-19,7 т, С₁-17,1 т).

Месторождение Саптарат-II расположено в Белорецком районе Республики Башкортостан, в 100 м ниже по хребту от месторождения Саптарат-I и в 0,8 км на северо-запад от д.Магадеево с координатами 57°43'40" в.д. и 53°22'40" с.ш.

Месторождение было открыто партией С.Ф.Тиховидова в 1932 году и не эксплуатировалось. Разведочными выработками (пройдено 5 канав) было вскрыто рудное тело мощностью от 0,5 до 0,8 м с простиранием северо-запад 280° и падением северо-восток под углом 72°. Оно отделяется от вмещающих его серпентинизированных перидотитов оторочкой до 0,2 м серпентинизированных дунитов. Местами наблюдается непосредственный контакт рудного тела с перидотитами. Содержание окиси хрома в штучном образце составляет 29,12% (С.Ф.Тиховидовым приводится цифра в 33,36%).

Запасы, подсчитанные методом параллельных сечений, равны: В-8 т, С₁-3,8 т.

Месторождение Саптарат-III расположено в Белорецком районе Республики Башкортостан в 300 м выше по склону от русла одноименного ручья и на север от месторождения Саптарат II с координатами: 57°42'50" в.д. и 53°22'35" с.ш.

Рудное тело вскрыто только с поверхности канавами. Мощность его изменяется от 0,5 до 0,8 м при следующих элементах залегания: азимут простирания С3 320°, азимут падения СВ, $\angle 72^\circ$.

Руда представлена мелкозернистыми равномерновкрашенными типами, среди которых присутствуют участки, выполненные более густо- и редковкрашенными разновидностями. Они состоят из субдиоморфных и ксеноморфных зерен хромшпинелида, со средними размерами 0,5 мм. От вмещающих серпентинизированных гарцбургитов рудное тело отделяется оторочкой, как правило, серпентинизированных вторичных дунитов мощностью до 0,2 м. С поверхности дуниты имеют желтоватую окраску (в свежем изломе темно-зеленую) с редкой и мелкой вкрапленностью хромшпинелидов. Под микроскопом породы состоят из

мелких зерен оливина-II (около 40%) субизометричной формы, которые включены в серпентинитовую матрицу, сложенную хризотилом, антигоритом и, реже, хромовым хлоригом.

Гарцбургиты состоят из оливина (до 40%), ортопироксена (до 20%), серпентина, хлорита, шпинели, хромита, магнетита и гидроокислов железа. Довольно многочисленные зерна ортопироксена (энстатита), частично, (как правило с краев) замещаются баститом, в то время как оливин серпентинизирован в меньшей степени. Среди этих пород были встречены единичные зерна клинопироксена с желтоватыми цветами интерференции (авгит?), а также скопления неправильной формы, сложенные ксеноморфными зернами хромита.

Содержание Cr_2O_3 во вкрашенных рудах составляет 24,69%, а в густовкрашенных разновидностях повышается до 43,77%.

Подсчитанные запасы по категориям $B+C_1$ (B -24 т, C_1 -120 т) составляют 144 т (Фарафонтьев, 1937 ф).

В целом месторождение нужно считать неразведенным, так как ни по падению, ни по простиранию, ни на глубину рудное тело не прослежено.

Перспективы. Характеризуя в целом перспективы хромитоносности группы месторождений Саптарат следует отметить, что на сегодняшний день они являются практически полностью неизученными, а запасы – недоразведенными как на глубину, так и по простиранию. В то же время, геологическая ситуация позволяет прогнозировать здесь наличие рудных объектов со значительными объемами высококачественных хромитовых руд.

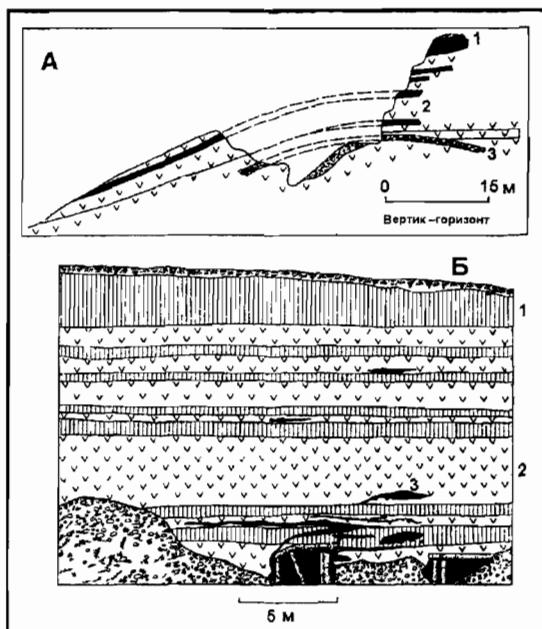
Месторождение Большой Башарт, относимое к рудным объектам дунит-гарцбургитового комплекса, расположено на левом берегу руч. Б.Башарт с координатами $57^{\circ}41' - 57^{\circ}45'$ в.д. и $53^{\circ}21'40'' - 53^{\circ}21'50''$ с.ш. и известно с 80-х годов прошлого столетия. Оно не разведывалось, а служило предметом разработки в прошлом для нужд местных металлургических заводов и экспорта руды.

Оруденение приурочено к нижней половине дунитового тела, расположенного среди перидотитов, в «переслаивании» с последними. Само дунитовое тело вытянуто в северо-западном направлении на расстояние до 250 м при ширине до 100 м. Угол паде-

ния его изменяется от 5-10° (в северо-западном участке) до 22° к юго-западу от основной выработки. Северо-западная часть дунитового тела, совместно с рудным горизонтом, смещена по линии сброса (мощность зоны дробления составляет около 8 м) на 15-20 м при элементах залегания, составляющих: азимут простирания от СЗ 350° до СВ 15°; азимут падения = 235-260°, угол – 45-55°.

Рис. 25. Строение рудоносного комплекса месторождения Б.Башарт в разрезах вкrest (А) и по простиранию (Б) (по Павлову, 1973).

(А) 1-гарцбургиты, 2-дуниты, 3-рудные горизонты. (Б). 1-перидотиты, 2-дуниты, 3-хромитовые руды.



Главные зоны оруденения приурочены к верхней и нижней частям дунитового горизонта (см. рис. 25). В рудоносных дунитах наблюдаются субсогласные и секущие прожилки и «обособления» (собственно рудные горизонты), сложенные в большинстве случаев массивными и густовкрашенными хромитовыми рудами. Мощность их колеблется от первых см до 1 м (массивные разновидности), а вкрапленные руды образуют зоны, мощностью до 1,5-2 м, субсогласные с «псевдослоями» дунитов.

Согласно произведенным ранее оценочным работам, на месторождении преобладают высокосортные массивные и (реже) густовкрашенные разновидности руд с такситовыми текстурами.

Ранее проведенными работами (данные опробования, произведенного в 1934 году, по материалам А.В. Ключикова и др., 1969 ф), было установлено, что руды этого месторождения относятся к трем сортам. К первому отнесены все массивные и густовкрапленные руды с такситовыми текстурами и обогащенными участками. Ко второму и третьему сорту – остальные разновидности, распространенные в пределах этого месторождения (равномерновкрапленные, мелкозернистые, вкрашенные с такситовой, шлирово-такситовой и неравномернозернисто-полосчатой текстурой).

Проведенное изучение химических составов хромшпинелидов из различных разновидностей руд месторождения,rudовмещающих дунитов и гарцбургитов (Ковалев, 2000 г) показывает, что рудные тела сложены высокохромистыми хромитами, аналогичными по своему составу хромшпинелидам изrudовмещающих дунитов, в то время как в гарцбургитах надрудной толщи установлены высокожелезистые их разновидности (хроммагнетиты) (см. Табл. 19 и рис. 26).

Таблица 19
Составы хромшпинелидов из пород и руд
месторождения Большой Башарт

№ об.	Б-3	Б-4	Б-5	Б-6	Б-7	Б-8	Б-9	Б-15	Б-16	Б-18
MnO	-	1,54	1,20	1,62	0,37	0,46	-	0,42	-	-
MgO	15,07	17,91	10,23	13,58	12,71	13,75	13,95	14,12	14,22	11,3
FeO	14,76	4,20	15,37	10,51	14,06	12,12	12,34	11,93	12,44	2,37
Fe ₂ O ₃	-	45,52	52,48	47,59	1,13	3,30	3,62	3,39	1,94	7,33
Cr ₂ O ₃	24,5	19,23	15,12	16,05	60,17	60,41	59,39	58,00	57,46	64,9
Al ₂ O ₃	45,47	11,50	4,94	10,16	11,26	9,96	10,49	12,14	13,57	14,0
TiO ₂	0,2	0,10	-	0,51	0,30	-	0,21	-	0,37	-

Примечание: №№ Б-3–Б-6–гарцбургиты (Б-3- хромпикотит, Б4-Б6-хроммагнетиты); Б-7–вкрашенная хромитовая руда (хромит); Б-8–хромитовая руда нодулярной текстуры (хромит); Б-9–густовкрапленная хромитовая руда (хромит); Б-15–Б-16 – рудные брекчии (хромигты), Б-18–рудовмещающие дуниты (хромит) (по Ковалеву, Сначеву, 1998).

Содержания элементов-примесей в различных разновидностях руд месторождения Б.Башарт приведены в Табл. 21. Как видно из этих материалов, в рудах фиксируются несколько повышенные со-

держания халькофильных элементов (меди и цинка), что, вероятнее всего, связано с их привносом в процессе прогрессивного метаморфизма и чем обусловлено наличие сульфидов железа и никеля.

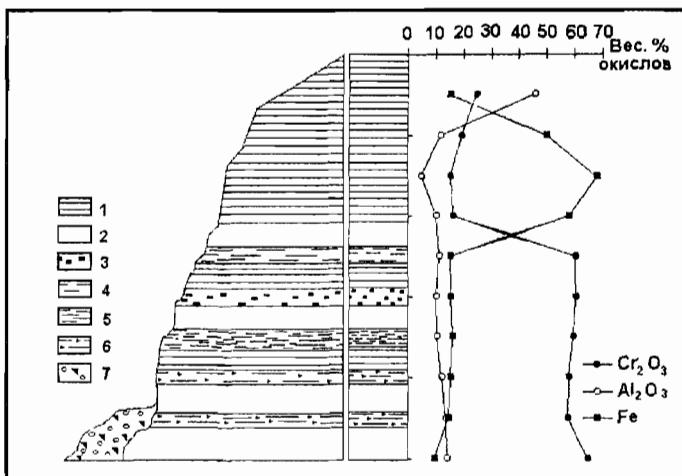


Рис. 26. Схематическое строение месторождения Большой Башарт и распределение окислов в хромшниелидах по разрезу тела (составил С.Г.Ковалев).

1-гарибургиты; 2-рудовмещающие дуниты; 3-6-хромитовые руды (3-нодуллярные, 4-вкрапленные, 5-густовкрапленные, 6-рудные брекчии); 7-отвалы.

Пересчет запасов хромитовых руд по этому месторождению производился путем вычисления средних мощностей для отдельных рудных участков, спроектированных на горизонтальную плоскость. Подсчитанные запасы были отнесены к категориям В, С₁ в силу недостаточно густой сети имеющихся выработок и недостаточной детальности опробования бортов карьера для отнесения части их к категории А₂. Запасы по категории С₂ подсчитаны для северо-западной части месторождения. Кроме этого, по категории С₂ подсчитаны запасы руды, рассеянные в виде отдельных глыб и кусков среди массы вмещающих пород многолетних отвалов этого рудника. Объем этих отвалов вычислялся согласно составленных в 1936 году поперечных профилей и плана месторождения. В результате осмотра и обследования этих отвалов выход руды из общей массы для всех сортов в среднем был принят в 10%.

Таблица 20

Химические составы хромитовых руд месторождения Б.Башарт

№ п/п	Вид руды, № обр.	Cr ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃
1	массивная	45,41	-	12,43	7,80	18,10	4,60
2	массивная	50,35	-	13,38	5,00	18,60	11,10
3	массивная	47,03	-	15,56	4,80	17,40	11,30
4	массивная	51,05	11,22	4,23	2,10	15,00	15,20
5	массивная	45,74	-	12,06	7,40	12,10	13,10
6	вкрапленная	24,34	-	8,71	15,30	27,00	7,90
7	вкрапленная	36,32	-	11,46	10,70	18,00	9,70
8	ББ-96-7	17,9	10,80	0,44	15,98	2,80	-
9	ББ-96-8	34,6	13,50	0,44	12,00	13,00	-
10	ББ-96-9	34,3	14,50	0,63	13,80	15,40	-
11	ББ-96-15	45,8	15,30	0,63	6,70	11,00	-
12	ББ-96-16	24,4	10,80	0,64	6,70	7,60	-

Примечание: №№1-7-данные Н.П.Спорова, 1934 ф; №№8-12-данные С.Г.Ковалева (8-вкрапленная хромитовая руда; 9-хромитовая руда с нодулярной текстурой; 10-густовкрапленная хромитовая руда; 11-12 -рудные брекчии).

Как видно из Табл. 22, общие запасы руд по месторождению составляют по категориям B+C₁ – 9057 тонн. Кроме этого запасы руды в отвалах (по категории C₂) равны 18 000 тонн.

Месторождение Усадебное расположено в 2,5 км восточнее месторождения Б.Башарт, и в 150 м вверх по склону на север от дороги, ведущей в центральную усадьбу заповедника (пос. Саргая) с координатами: 57°46'50" в.д. и 53°20'50" с.ш.

Месторождение открыто промышленниками, но впервые было зарегистрировано в 1936 году. Судя по выработкам, оно эксплуатировалось. В его пределах расположены 5 канав, 2 шурфа и небольшой карьер 7×3,5×5 м (см. рис. 27)

Таблица 21

Содержания элементов-примесей и благородных элементов
в рудах месторождения Б.Башарт (г/т)

№ обр.	ББ-96-7	ББ-96-8	ББ-96-9	ББ-96-15	ББ-96-16
Mn	80	40	70	90	90
Co	100	110	170	150	100
Ni	1400	1360	860	780	1700
Cu	18	145	220	260	290
Zn	170	310	580	490	720
Pt	0,06	0,08	<0,05	0,07	0,06
Pd	0,08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ir	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	0,003
Os	0,008	0,008	0,029	0,027	0,014
Ru	0,045	0,017	0,008	0,044	0,035
Au	0,28	0,16	0,18	0,18	0,25
Ag	0,05	0,05	<0,02	<0,02	<0,02

Примечание: № обр. соответствуют № из табл.20.

Таблица 22

Запасы хромитовых руд месторождения Б.Башарт (в т.)

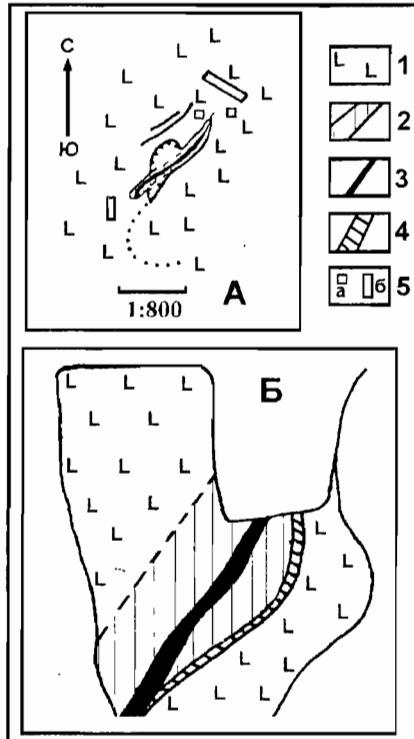
Сорта руд	B	C ₁	C ₂
I	3168	1386	2000
II	321	1021	-
III	550	611	-
Всего	4039	3018	2000

Примечание: Общие запасы по месторождению = 9057 т. Запасы руд в отвалах, подсчитанные по категории C₂, выражаются цифрой 18000 т и в таблицу не включены (по Ключихину и др., 1969 ф.).

Месторождение представляет из себя тело рудовмещающих дунитов, простирающееся на 28 метров по азимуту СВ 55° с максимальной мощностью 1,8 метров. Оно представляет собой один из горизонтов серпентинизированного дунит-гарцбургитового комплекса. К нему приурочено главное рудное тело мощностью 15 см, падающее на ЮЗ под углами 80-85°. В карьере мощность рудного тела составляет 0,25 м, при азимуте падения СЗ-325°, угол 50-61°.

Рис. 27. Геологическая схема строения месторождения Усадебное (А) и разрез северо-восточной стенки карьера (Б) (по Фарафонтьеву, 1937 ф).

1-перидотиты (дунит-гарцбургитовый комплекс); 2-рудовмещающие дуниты; 3-хромитовые тела; 4-карбонатные прожилки; 5-горные выработки (а-шурфы, б-канавы).
 1:800



Руда представлена массивными, а также густовкрапленными, среднезернистыми разновидностями с содержанием окиси хрома 52,25%. Под микроскопом она состоит из относительно крупных субдиоморфных зерен хромита, слабо просвечивающего по краям зерен малиново-красным. Иногда зерна хромита корродированы и с краев замещаются хромовым хлоритом. Вкрашенная руда состоит из крупных (1-3 мм) субдиоморфных зерен хромита также просвечивающего малиново-красным с непросвечивающими (темными) участками. Цемент представлен мелкотаблитчатыми зернами антигорита с небольшим количеством чешуек хромового хлорита.

Кроме основного рудного тела на месторождении вскрыто еще два небольших рудных прожилка с азимутом простирания СВ 50° и аз. падения СЗ 320°, $\angle 57^{\circ}$.

Второе рудное тело представляет из себя зону линз и прожилков густовкрапленных среднезернистых руд с мощностью горизонта до 20 см. В контакте лежачего бока оно отделено от вмещающих перидотитов незначительной оторочкой серпентинизированных дунитов.

Третье тело представляет собой рудный прожилок, сложенный густовкрапленными и массивными хромитовыми рудами, мощностью около 10 см.

Общие запасы по месторождению, подсчитанные для 1-го и 2-го рудных тел, равны: В-24 т, С₁-47,8 т, всего- 71,8 т (Фарафонтьев, 1937 ф).

Группа месторождений М.Башарта приурочена к руч. Бала-Елга, протекающему среди системы хребтов, протягивающихся вдоль ручьев М.Башарт и Асю. На месторождении М. Башарт выделяются шесть участков, каждый из которых представляет из себя отдельное месторождение (или рудопроявление). Все объекты эксплуатировались в начале 30-х годов «Баш»- и «Союзхромитом».

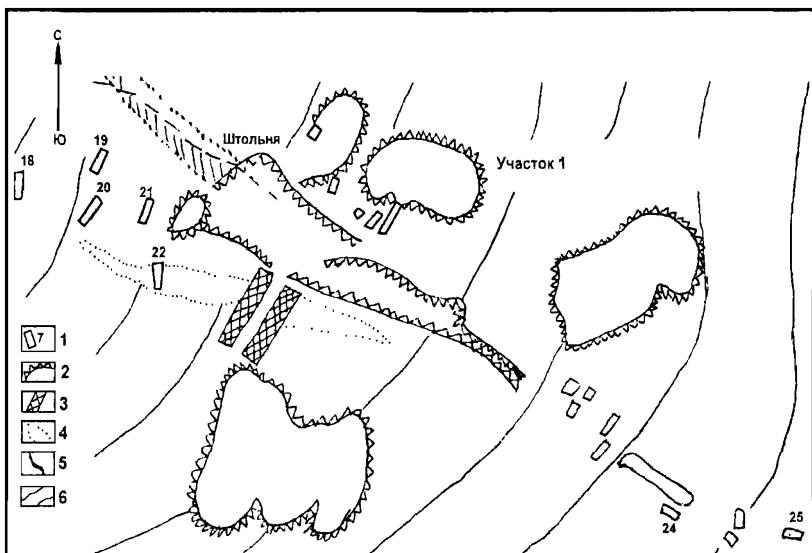


Рис. 28. Схема строения I-го участка Малобашартовской группы месторождений.

1-канавы и их номера, 2-карьеры, 3-штабели складированных руд, 4-контуры не вскрытых рудных тел, 5-рудные тела, 6-рельеф поверхности.

I-й участок расположен в 1,5-2 км от основного рудника «Малый Башарт», к юго-востоку от него на восточном склоне

хребта, протягивающегося с юга от ручьев М.Башарт и Асю, в 4 км к запад-северо-западу от д.Яумбаево с координатами: 57°42' в.д. и 53°19' с.ш.

Участок эксплуатировался в 1933 году «Башхромитом». Он представляет собой заброшенный рудник, в значительной степени выработанный. Рудное тело вскрыто карьером, штольней и шурфами (см. рис. 28). Оно имеет жилообразную форму мощностью около 0,7 м. при довольно крутом падении (по азимуту 335° при угле в 70°). Остатки руды вскрыты на всем протяжении штольни в ее юго-западной стенке. В большом карьере остатки руды имеются лишь в его западном углу, в виде незначительного прослоя хромита мощностью 0,15 м и быстро выклинивающегося. Следы руды имеются также в юго-западной стенке малого карьера.

Качество невыбранной части хромитовой руды характеризуется содержанием Cr_2O_3 от 23,21% до 31,71%, а средний процент окиси хрома в складированных рудах колеблется в пределах 35-40%. По данным С.Г.Ковалева (2000 г), содержания основных окислов в химическом составе руды составляют: Cr_2O_3 -39,3, SiO_2 -6,70, Fe_2O_3 -13,40, FeO -0,64, MgO -8,40, MnO -0,11 (вес.%). Среди элементов-примесей (в г/г) установлены: Cu-170, Zn-400, Co-140, Ni-1330, Pt-0,1, Os-0,021, Ru-0,019, Au-0,24 (Ковалев, Сначев, 1998). Состав хромшпинелидов соответствует высокохромистому хромиту (MnO -0,41, MgO -13,46, FeO -12,74, Fe_2O_3 -12,74, Cr_2O_3 -58,8, Al_2O_3 -10,87%).

Подсчитанные запасы руд I, II и III сортов по категории В составляют около 200 тонн, C₁-1000 т, причем складированные руды составляют ≈ 100 тонн (детальную методику подсчета запасов по всем участкам рудной зоны см. в отчете Е.А.Шумихина и др. 1979 ф).

II-й участок находится в 50 м к северо-востоку от участка I-го на противоположном, пологом склоне хребта с координатами: 57°42' в.д. и 53°19' с.ш.

В его пределах пройдены шурф, штольня и 13 канав (см. рис. 29). Этот участок также эксплуатировался в 1933 году «Башхромитом». Рудное тело имеет мощность около 1 метра и длину около 30 метров, с элементами залегания: азимут простирания – 37°, угол падения 46°.

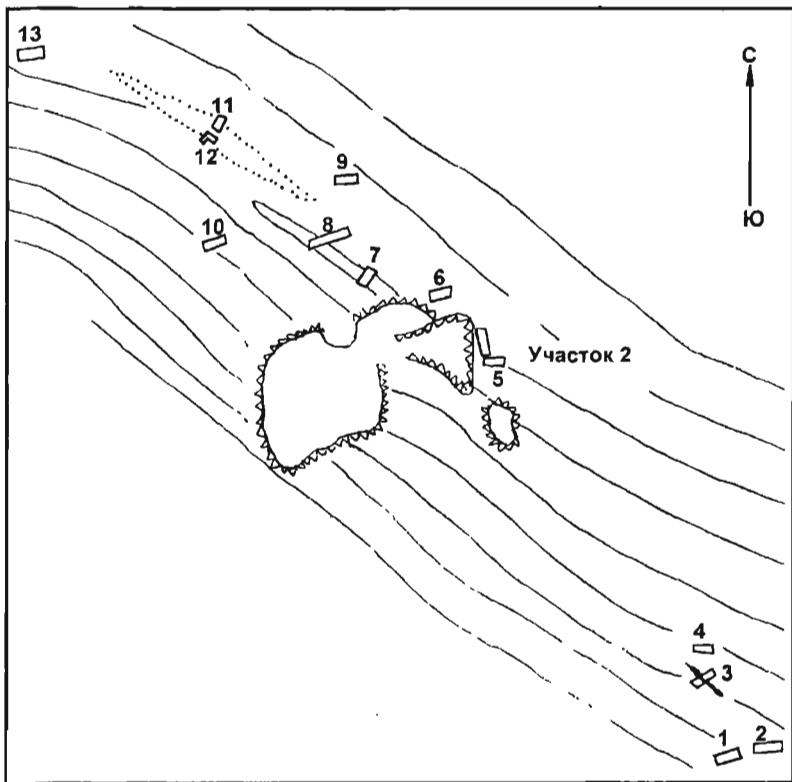


Рис. 29. Схема строения II-го участка Малобашартовской группы месторождений.

Условные обозначения см. на рис. 28.

Руда представлена, в основном, редковкрапленными разновидностями со струйчатыми сгущениями, которые достигают мощности нескольких см. Среднее содержание Cr_2O_3 в рудах месторождения составляет 32-33% (по материалам 1933 года).

Запасы руд по категории «В» составляют около 300 тонн. Причем, несколько десятков тонн относительно высококачественной руды складировано в штабеля.

III-й участок расположен в 2 км к северо-востоку от участков I и II, и в 1 км на восток от бывших бараков рудника «М.Башарт»,

вблизи руч. Бала-Елга (см. рис. 30) с координатами: $57^{\circ}43'$ в.д и $53^{\circ}20'$ с.ш. Он представляет собой ряд хромитовых тел (в большей своей части полностью выработанных) на склоне хребта, по левую сторону от дороги из центральной усадьбы Башгосзаповедника в с.Кагу, в районе разветвления руч М.Башарт.

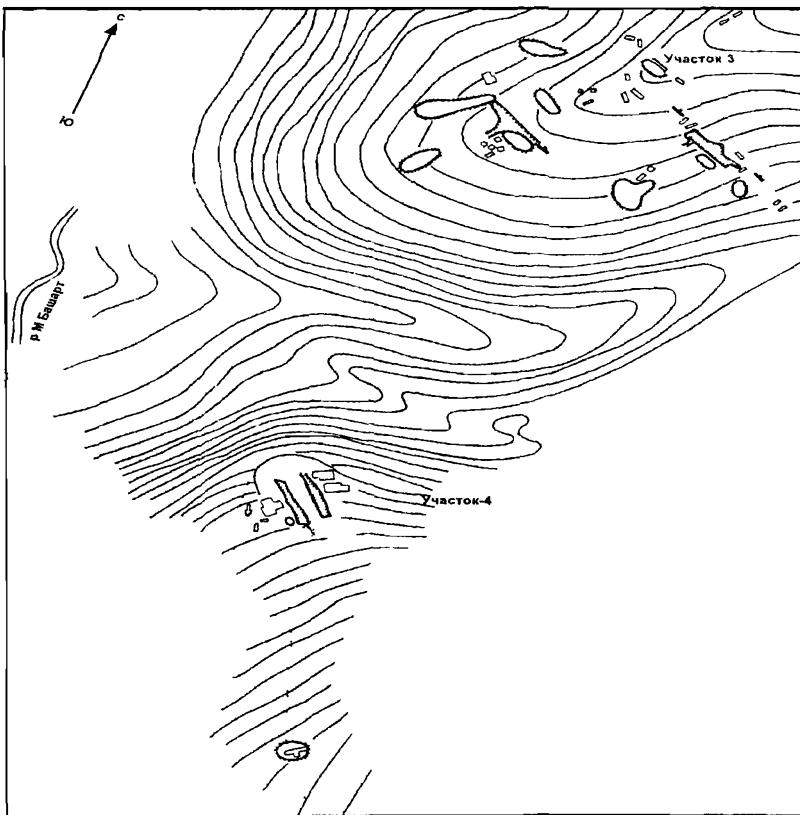


Рис. 30. Схема пространственного расположения III и IV участков группы месторождений М.Башарт.

III-й участок расположен в 2 км к северо-востоку от участков I и II, и в 1 км на восток от бывших бараков рудника «М.Башарт», вблизи руч. Бала-Елга (см. рис. 30) с координатами: $57^{\circ}43'$ в.д. и

53°20' с.ш. Он представляет собой ряд хромитовых тел (в большей своей части полностью выработанных) на склоне хребта, по левую сторону от дороги из центральной усадьбы Башгосзаповедника в с.Кагу, в районе разветвления руч. М.Башарт.

На месторождении пройдены 3 карьера (с размерами у поверхности 4×20×5 м) и около 20 канав. Рудные тела хорошо обнажаются в стенках карьеров, их мощность составляет до 20 см. Основное рудное тело, вскрытое карьером №2, имело крайне неправильную форму с субширотным простиранием и северным падением под углом 30-40°. Рудное тело, выработанное карьером №1, также представляло собой тело очень неправильной формы с мощностью до 2 м. Руда сохранилась в западном борту карьера. Здесь мощность рудного тела составляет около 0,5 м. Падение его юго-западное 183°, угол 60°. Следы руды сохранились и в восточном борту, что указывает на значительную ширину рудного тела. Среднее содержание Cr_2O_3 составляет 27-29%, причем руда из 1-го карьера по качеству выше (32,38% Cr_2O_3), чем из второго (27,52%).

Запасы руд оцениваются по категории C₁ в 300 тонн, складированных руд – 60-80 т.

IV-й участок находится в 200 м на юго-юго-запад от III-го, на крутом склоне хребта, но по другую сторону от дороги «центральная усадьба Башгосзаповедника – с.Кага» (см. рис. 30) с координатами: 57°43' в.д. и 53°20' с.ш.

На месторождении пройдены два карьера с заложенными в них штольнями (17×22 и 2×2,5 м при глубине около 5 м). Рудное тело имеет нечетко выраженную линзообразную форму. Мощность его составляет 15-30 см при содержании $\text{Cr}_2\text{O}_3 = 40-44\%$. По текстурно-структурным особенностям руда представлена среднезернистыми редковкрапленными разновидностями с грубополосчатой и такситовой (струйчатой) текстурами, местами переходящими в плотный массивный хромит. Контакты руды со вмещающими породами резкие, отчетливые, а сами рудовмещающие породы представлены практически нацело серпентинизированными дунитами.

Запасы руды по категории В составляют 200 т, кроме этого на месторождении складировано около 90-100 т руды.

V-й участок расположен в 0,5 км к западу от IV-го участка и в 0,7 км от III-го участка, на пологом склоне хребта, в 50-60 м от

уреза воды руч. М.Башарт с координатами: $57^{\circ}43'30''$ в.д. и $53^{\circ}19'30''$ с.ш.

Рудные тела вскрыты двумя карьерами размером 13×5 м и 21×5 м при глубине 2-2,5 м. Мощность рудного тела составляет около 35 см со следующими элементами залегания: азимут падения 225° , угол 69° . Оно сдвинуто в центральной части на 0,5 м и обрезано с северо-западного конца поперечными сбросами. Руда представлена густовкрапленными разновидностями, которые на глубине переходят в массивный хромит. Содержания Cr_2O_3 в рудах участка составляют 48-52%. Анализ штуфного образца, взятого в южной стенке карьера, показал: Cr_2O_3 -42,64%; Fe-10,26%; SiO_2 -3,4%; Al_2O_3 -11,79%; MgO -14,95%; TiO_2 -0,61%, п.п.п.-1,42%.

Запасы руд первого сорта по категории В оцениваются в 460 т, а по категории C₁-1100 т.

VI-й участок находится в 100 м на юго-восток от V-го участка и в 2 км к восток-северо-востоку от участков I и II с координатами: $57^{\circ}43'30''$ в.д. и $53^{\circ}19'30''$ с.ш.

Он расположен на крутом склоне хребта в 40 м от руч. М.Башарт и отделен от последнего глубоким оврагом.

Рудное тело вскрыто несколькими канавами и карьером и в настоящее время практически полностью выработано. Его мощность составляла 0,3-0,5 м с C3-ЮВ простиранием и падением на ЮЗ под углом $60-70^{\circ}$. Руда представлена густовкрапленными разновидностями со струйчато-полосчатой текстурой, которые на глубине переходят в массивные разности. Среднее содержание Cr_2O_3 = 40%, содержание примесей составляет: Fe-10,08%, SiO_2 -3,74%, Al_2O_3 -12,09%, MgO -15,0%, TiO_2 -0,61%, NiO -0,32%, п.п.п.-1,4%.

Запасы руд не подсчитывались.

VII-й участок. Ранее проведенными работами было установлено, что между IV и V участками имеется несколько хромитовых тел мощностью 0,3-0,7 м с хорошим качеством руд (содержание Cr_2O_3 составляет около 40%). Если учесть тот факт, что жилы хромита на этом участке обладают одинаковым простиранием с жилами на IV и V участках, можно с большой долей вероятности предположить, что данная минерализация представляет собой продолжение этих месторождений, которые вскрыты лишь в своих выклинивающихся концах.

В таком случае общие запасы по этим месторождениям (по категории С₂) могут быть оценены в 10000 т руды (Шумихин и др. 1979 ф).

Перспективы. Характеризуя в целом эту группу месторождений, нужно отметить то, что она относится к недоразведанному типу, так как разрабатывались в основном рудные объекты, которые выходили на поверхность. На глубину и по простирации эти месторождения ирудопроявления практически полностью не изучены.

Месторождение Сальниковское расположено в 1,5 км от рудника Малый Башарт с координатами: 57°45' в.д. и 53°19' с.ш.

В 1931 году месторождение обследовалось партией С.Ф.Тиховидова.

Рудное тело залегает среди серпентинизированных периодитов, имея жилоподобную форму с простиранием СЗ – 225°. Мощность его составляет 0,3 м. Руда представлена массивными разновидностями с содержанием окиси хрома 36,01%. Более подробные данные отсутствуют. Подсчитанные запасы составляют: по категории А₂–20 т, по категории В–95 т, по категории С–48 т, всего 163 т.

Группа месторождений Асю. Расположено на северо-западном продолжении «дайкообразного» тела дунитов, в пределах которого находится группа месторождений М.Башарт. Эти три (известные на сегодняшний день) месторождения образуют, по нашему мнению, единую рудную зону. Здесь приводится описание одного из них (Асю-II), подразумевая, что строение остальных имеет близкие параметры.

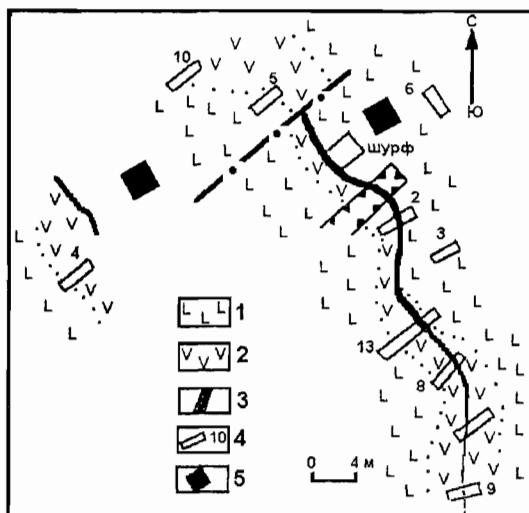
Месторождение Асю-II расположено в Белорецком районе РБ в 2 км к северо-северо-западу от II-III участков месторождения М.Башарт, по правую сторону руч.Асю, левого притока р.Апшак с координатами: 57°41' в.д. и 53°20'50'' с.ш. Месторождение было открыто партией С.Ф.Тиховидова в 1931 году. До 1933 года оно эксплуатировалось «Союзхромитом».

Оруденение представлено 2-мя рудными телами, имеющими протяженность до 40 м при мощности до 40 см (см. рис. 31). Сложены они густовкрапленными хромитовыми рудами с северо-западным простиранием по азимуту 300-320°. Элементы залегания их не выдержаны. Верхняя часть рудных тел имеет па-

дение под углом 80° на северо-восток, с глубиной оно сменяется на вертикальное, а затем на юго-западное.

Рис. 31. Геологическая схема месторождения Асю-II (по Фарафонтьеву, 1937 ф.).

1-перидотиты (гарцбургиты), 2-серпентинизированные дуниты, 3-хромитовые руды, 4-горные выработки и их номера, 5-рудные штабели.



Эксплуатационная выработка дает разрез центральной части месторождения.

месторождения. Она вскрывает два жилообразных тела серпентинизированных дунитов с видимой мощностью около 2 м каждое, залегающих в сильно серпентинизированных перидотитах на расстоянии 2,5 м друг от друга и включающих тела вкрапленных хромитовых руд. Контакты их сrudовмещающими серпентинизированными вторичными дунитами резкие, «отчетливые». Северо-западное рудное тело (основное) проходит близ северо-восточной стенки зарезки и имеет здесь мощность 0,5 м. Юго-западная жила имеет мощность 0,2 м и сложена редковкрапленными разновидностями.

Часто от основных рудных тел отходят многочисленные секущие ответвления и апофизы небольшой мощности, которые имеют инъекционный характер. По глубоким шурфам устанавливается, что верхняя часть рудных тел представляет серию маломощных прожилков густовкрапленного хромита; в средней части наблюдается средневкрапленная руда со струйчато-полосчатой текстурой, ниже переходящая в прожилково-вкрапленное оруднение.

Таблица 23

Качество хромитовых руд месторождения Асю-II

Тип руды	Содержание Cr ₂ O ₃ (в %)
вкрапленная	36,68
массивная	42,69
вкрапленная	35,61
вкрапленная	30,66
вкрапленная	29,31
массивная	36,03

Примечание: по Фарафонтьеву, 1937 ф.

Оба рудных тела (особенно второе) сдвинуты к северо-восточному контакту дунитовых тел с перидотитами. К юго-востоку от зарезки, всего в 1 м от нее, вскрыто продолжение основного рудного тела, с теми же элементами залегания. Мощность его здесь увеличивается до 0,7 м.

Содержания основных окислов в массивных разновидностях руд составляют: FeO-9,38%; Al₂O₃-7,47%; SiO₂-13,8%; MgO-21,92%; TiO₂-0,33%; S-0,01%.

Подсчитанные запасы руд второго сорта (с содержаниями 34-40% Cr₂O₃) составляют: по категории В – 210 т, C₁ – 270 т и по категории C₂ – 500 т.

Перспективы. Характеризуя в целом эту группу месторождений, нужно отметить, что она, как и описанная выше Малобашартовская группа, относится к недоразведанному типу. Возможно, что эти объекты представляют собой единую рудную зону, ни на глубину ни по простиранию которые практически полностью не изучены.

Группа месторождений Муромцево представлена двумя, несколько разобщенными объектами – Муромцево-I и II, которые приурочены к одному дайкообразному телу вторичных дунитов. Между ними, в 300 м от последнего, выявлено еще одноrudопроявление – «Бала-Елга».

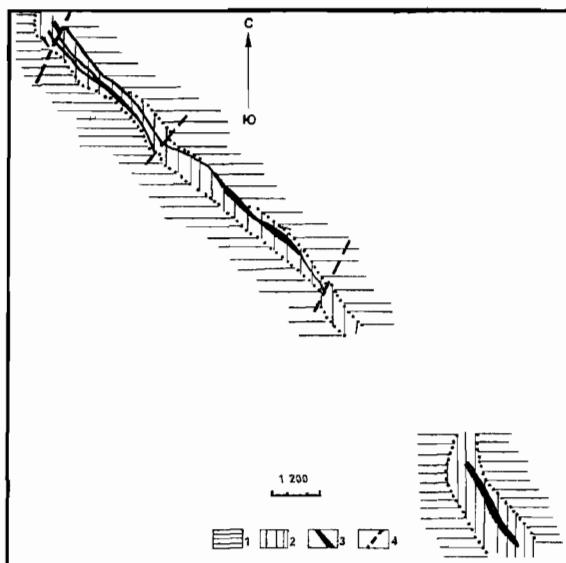
Месторождение Муромцево-I расположено в Бурзянском районе в 3,5-4 км от рудника Б.Башарт, на левом берегу руч.Бала-Елга-Правая притока р.Узян, на пологом склоне хребта с координатами: 57°44' в.д. и 53°20' с.ш.

Месторождение было открыто партией Башгеолтреста в 1931 году и не эксплуатировалось. Оно состоит из двух участков – се-

верного и южного (см. рис. 32). Оруденение приурочено к протяженному дайкообразному телу вторичных дунитов и вскрыто 13 канавами и несколькими шурфами. Вмещающими породами для руд обоих участков служат серпентинизированные дуниты. Контакты их с рудой, как правило, резкие. Руды месторождения представлены равномерно-мелковкрапленными разновидностями, иногда со струйчато-полосчатыми сгущениями и шлирами неправильной формы. Такие сгущения достигают мощности до 5 см. Из минералов, встречающихся в рудовмещающих дунитах, следует отметить кальцит, арагонит, аморфный магнезит, волокнистый хризотил-асбест и др.

Рис. 32. Геологическая схема строения месторождения Муромцево-І (по Фарофонтьеву, 1937 ф, с изменениями).

1-гарцбургиты; 2-вторичные дуниты; 3-рудные тела; 4-разрывные нарушения.



Средняя мощность рудного тела северо-западного участка составляет 0,7 м, простижение его согласное с простирианием дунитового тела.

Рудная залежь юго-восточного участка расположена в 50 м к юго-востоку от северо-западного. Хромитовое тело имеет среднюю мощность 1,0 м и протягивается на расстояние 26 м.

Опробование, проведенное П.Г.Фарофонтьевым по штуфным образцам, показало, что содержание окиси хрома в рудах колеблется от 26,72 до 48,86%. Определенные нами содержания Cr_2O_3

по участку составляют 20,3-34% при 17,54% Fe_{общ} (Ковалев, 2000 г). Содержания элементов-примесей в рудах изменяются в пределах (в г/т): Cu-22-360; Zn-440-650; Co-150-290; Ni-710-750; Pb-12; Pt-0,05-0,06; Pd-0,02-0,03; Ir-0,004-0,13; Ru-0,007-0,02; Au-0,006-0,011 (по Ковалеву, Сначеву, 1997).

Общие запасы хромитовых руд по месторождению (см. Табл. 24) составляют 3,6 тыс. т., из них: по категории В – 1100 т, C₁ – 1540 т, C₂ – 1000 т. (Протокол №15 от 22.03.34 г).

Таблица 24
Запасы хромитовых руд на месторождении
Муромцево-І (по Фарафонтьеву, 1937 ф)

Участок	Протяжен (м)	Сред.мощн. (м)	Cr ₂ O %	Катего- рия	Запасы (т)
С3	91	0,7	21,0	В	1030
С3	101	0,7	21,0	C ₁	690
ЮВ	36	0,9	26,5	C ₁	850
Промеж.	50	0,8	23,5	C ₂	1010

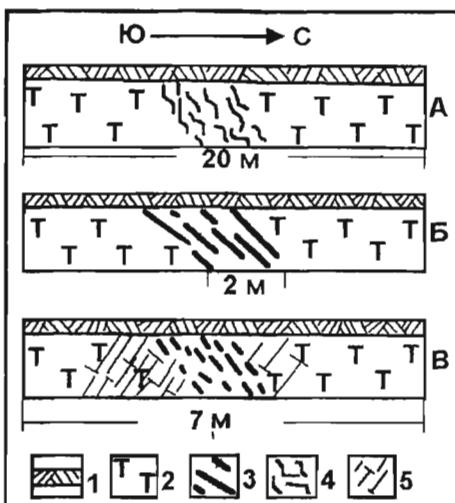
Месторождение Муромцево-ІІ расположено в 600 м к юго-востоку от месторождения Муромцево-І на левом берегу руч.Бала-Елга-Правая в 50 м от уреза воды с координатами: 57°44'30" в.д. и 53°20' с.ш.

Месторождение открыто партией С.Ф.Тиховидова в 1931 г, разведывалось этой же партией в 1932 году. В 1935 году разведка была продолжена Белорецко-Бурзянской партией. Объект не эксплуатировался.

Оно вскрыто 11 канавами и 3-мя небольшими шурфами (зарезками). Месторождение представляет собой систему двух жилообразных тел при средней мощности – 0,2 м, залегающих среди сильно серпентинизированных дунитов жилообразной формы. Общая протяженность оруденения 140 м по азимуту северо-запад 310-330°, падение постоянное и отчетливое на северо-запад. Форма рудных жил более выдержана, чем на месторождении Муромцево-І. Необходимо лишь отметить общую картину более слабого оруденения, как в смысле мощности, так и густоты вкрапленных разновидностей руд. Полосчато-струйчатые сгущения в них более редки, приближая тип текстуры руд к пятнистой. Качество руд характеризуется пробой, взя-

той сотрудниками Белорецко-Бурзянской партии в 1936 году, содержание окиси хрома в которой изменяется от 19,64 до 24,3%. Среднее содержание Cr_2O_3 – 23%.

Рис. 33. Зарисовки взаимоотношений руды и вмещающих пород на месторождениях Муромцево-І и ІІ (составил С.Г.Ковалев).
 1-почвенно-растительный слой; 2-вторичные дуниты; 3-хромитовые руды; 4-крупно- и гигантоволокнистый асбест; 5-трещины отдельности (А-западный борт, Б-восточный борт канавы, месторождение Муромцево-І. В-западный борт канавы, месторождение Муромцево-ІІ).



Общие запасы хромитовых руд, подсчитанные по категории $C_1 = 690$ т.

Перспективы. Оба объекта следуют считать недоразведанными. Необходимо освещение их строения на глубину, а также оконтуривание по простирианию и в промежутках между обоими участками.

Месторождение им. Менжинского расположено в западной части массива Южный Крака на территории Бурзянского района на левом берегу руч. Бала-Елга Левая.

Географические координаты: $83^{\circ}19'84''$ – $83^{\circ}20'25''$ с.ш. и $87^{\circ}44'20''$ – $87^{\circ}44'43''$ в.д. Ближайшими железнодорожными пунктами являются г. Белорецк (в 110 км на север) и г. Магнитогорск (в 90 км на северо-восток).

Месторождение открыто в 1931 году партией Башгеолтреста (С.Ф. Тиховидов). Основные работы были проведены в 1935 го-

ду Башголтрестом (П.Г.Фарафонтьев). Оно представляет собой дунитовое тело «жилообразной» формы мощностью от 35 до 60 м, простирающееся на расстояние свыше 1 км (по аз. 315-330° при северо-восточном падении под углом 35-50°), к которому приурочено несколько параллельных жилообразных хромитовых тел, расположенных согласно с элементами залеганиярудовмещающих дунитов (см. рис. 34).

В северо-западной части месторождения имеется тектоническое нарушение (сдвиг), вдоль плоскости которого юго-восточная часть переместилась на расстояние около 58 м. Таким образом,rudовмещающее дунитовое тело разделено на 2 участка: северо-западный и юго-восточный. В пределах юго-восточного участка, простирающегося на 850 м в северо-западном направлении, выявлено 3 параллельных тела хромитовых руд с расстоянием между ними: между нижним и средним – 2,5-3 м; между средним и верхним – 7,5-8 м. Мощность основных хромитовых тел колеблется в широких пределах: в юго-восточной части участка она составляет 20-40 см, в центре – 60-90 см, в северо-западном конце увеличивается до 1,7-2 м. На глубину рудные тела разведаны по основным профилям, помимо шурфов с квершлагами, скважинами колонкового бурения.

Северо-западный участок разведен по простирианию на 230 м. Среди дунитов выявлено одно рудное тело жилообразной формы. Мощность его колеблется от 0,3-0,5 м до 1,5 м.

Рудовмещающие «вторичные» дуниты представлены плотными, мелкозернистыми, темно-зелеными породами с желтовато-буроватой коркой. Микроскопически они состоят из субдиоморфных зерен оливина двух генераций: кристаллы первой генерации представлены крупными (до 2-4 мм), редкими, порфировидными выделениями; зерна оливина второй генерации слагают основную массу породы. Они представлены мелкими (от 0,1 до 0,8 мм), субдиоморфными кристалликами ($2V=+82-84^\circ$; $Ng-Np=0,027-0,030$). Хромит присутствует в дунитах в виде редких ксеноморфных (реже идиоморфных) обособлений, буро-красноватого цвета с составом: $MnO-0,4-0,54$; $MgO-10,72-14,02$; $FeO-11,92-16,77$; $Fe_2O_3-4,05-5,04$; $Cr_2O_3-57,07-57,10$; $Al_2O_3-11,29-11,62$; $TiO_2-0,2-0,26$; (вес. %), что позволяет классифицировать

его как минерал ряда алюмохромит-хромит (см. Табл. 25). Измененные непросвечивающие участки в них наблюдаются сравнительно редко.

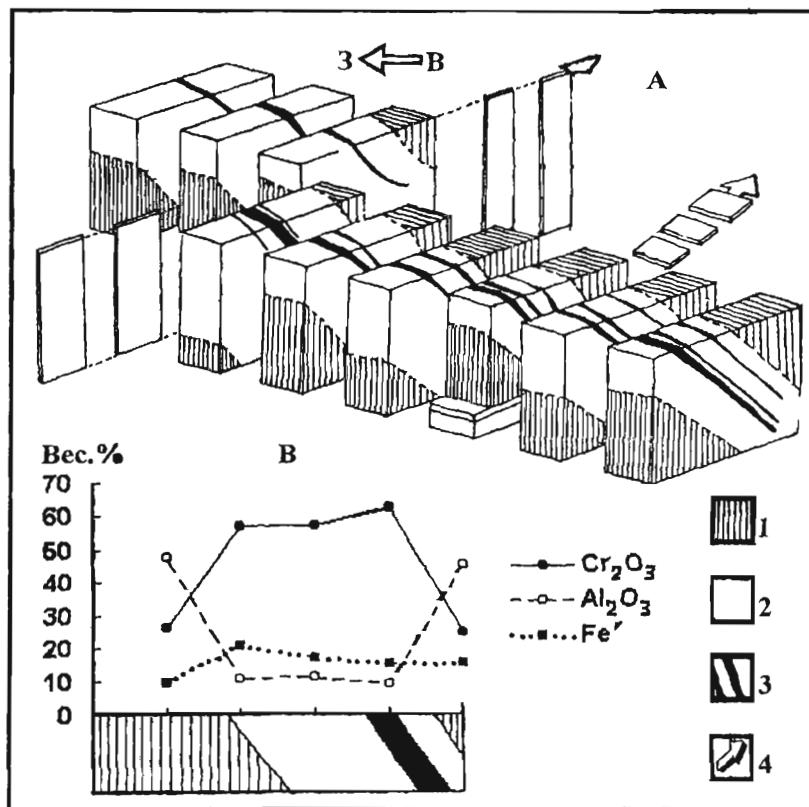


Рис. 34. Блок-диаграмма геологического строения месторождения им. Менжинского (А) и содержания окислов в хромшпинелидах (В) по разрезу тела (составил С.Г.Ковалев по материалам Е.А.Шумихина и др., 1979 ф).

1—гарцбургиты; 2—дуниты; 3—хромитовые тела; 4—направления тектонических смещений.

Перидотиты, вмещающие дунитовое тело, представлены гарцбургитами и лерцолитами. Типичными минералами для них

являются: оливин (50-70%), ортопироксен (20-30%), клинопироксен (0-15%), а также серпентин, хлорит, хромшпинелид, магнетит.

Таблица 25
Составы хромшпинелидов из пород и руд
месторождения им. Менжинского

Оксиды	1	2	3	4	5
MnO	-	0,54	0,40	-	0,32
MgO	16,73	10,72	14,02	13,48	15,08
FeO	9,34	16,77	11,92	12,82	15,22
Fe ₂ O ₃	-	4,05	5,04	2,15	-
Cr ₂ O ₃	26,30	57,10	57,07	62,52	24,51
Al ₂ O ₃	47,63	10,62	11,29	8,82	44,87
TiO ₂	-	0,20	0,26	0,21	-
Σ	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание: 1-шпинель-хромпикотит из гарцбургита; 2,3-алюмохромит и хромит из рудовмещающих дунитов; 4-хромит из вкрапленных и густовкрапленных хромитовых руд; 5- шпинель-хромпикотит из гарцбургита.

Оливин образует относительно крупные выделения (до 4 мм), аналогичные кристаллам первой генерации из рудовмещающих дунитов. Ортопироксен представлен также крупными, удлиненными бесцветными зернами, часто с неправильными «бухтообразными» очертаниями, ограниченными кристалликами оливина. Состав его соответствует энстатит-бронзиту с переменным количеством магнезиально-железистой составляющей ($2V=80-88^\circ$, $Ng-Np=0,010$). Клинопироксен встречается в более мелких ксеноморфных выделениях. Определенные оптические константы ($2V=+60-66^\circ$; $Ng-Np=0,021$, $C:Ng=54^\circ$), позволяют диагностировать его как авгит. Здесь же встречается моноклинный пироксен, соответствующий диопсиду ($2V=+54^\circ$, $C:Ng=44-48^\circ$).

Для лерцолитов и гарцбургитов своеобразной особенностью является наличие зерен хромшпинелида с желто-коричневой окраской, иногда с золотистым оттенком. В дунитах такая шпинель отсутствует. Ее зерна имеют червеобразные «лапчатые» очертания, а внутри часто фиксируются пойкилитовые кристаллы оливина. Иногда такие шпинели-

ды плотно окружают кристаллы ортопироксена. В них чрезвычайно редко наблюдаются черные непрозрачные полоски и каемки. По составу они близки к типичной шпинели (MgO -13,48-16,73; FeO -9,34-12,82; Cr_2O_3 -24,51-26,30; Al_2O_3 -44,87-47,63, вес.%).

Руды месторождения представлены массивными, густовкрапленными и вкрапленными разновидностями. Массивные разновидности образуют агрегат сросшихся зерен хромшпинелидов, центральные части которых (в большинстве зерен) просвечивают малиново-красным и имеют состав: MgO -13,48; FeO -12,82; Fe_2O_3 -2,15; Cr_2O_3 -62,52; Al_2O_3 -8,82; TiO_2 -0,21. (вес.%), что соответствует высокохромистым хромитам. Практически все кристаллы хромита окружены каймами (либо содержат участки неправильной формы, пронизывающие кристаллы) почти черного, непросвечивающего хромшпинелида. Аналогичные образования распространены и по трещинкам в отдельных выделениях.

Химический состав хромитовых руд месторождения (см. Табл. 26) представляет из себя довольно пеструю картину. Среди них наблюдаются почти все переходы от весьма высокосортных руд (Cr_2O_3 -53%) до дунитов с повышенными содержаниями акцессорного хромшпинелида (Cr_2O_3 -11,8%). Опробование качества этих руд производилось как бороздовым (посекционно), так и валовым (сортовое) методами с подразделением их на 3 сорта (Шумихин и др., 1979 ф).

К первому сорту были отнесены массивные и густовкрапленные руды с содержанием Cr_2O_3 выше 40%. Густовкрапленные равномернозернистые руды с такситовыми текстурами и с содержанием Cr_2O_3 – 34-40% были отнесены ко второму сорту, а все остальные – вкрапленные руды с однородными и такситовыми текстурами, в которых содержание окиси хрома составляло не ниже 15%, были отнесены к третьему сорту.

Для массивных руд месторождения содержания Cr_2O_3 колеблется от 40,59% до 45,91%, увеличиваясь в отдельных пробах до 53%. Во вкрапленных разновидностях с однородными и такситовыми текстурами содержание Cr_2O_3 варьирует в широких пределах: от 48,96% до 11,8%.

Таблица 26

Химические составы руд месторождения
им.Менжинского (вес. %)

№ п/п	Cr ₂ O ₃	Fe*	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	S	Cr ₂ O ₃ /Fe*
1	48,33	17,06	9,32	10,27	-	-	2,83
2	47,86	13,17	6,0	18,19	7,45	0,03	3,62
3	46,54	13,17	5,6	18,37	8,01	0,26	3,53
4	46,29	15,46	7,04	17,02	7,75	0,02	2,97
5	45,15	11,82	8,20	19,45	-	-	3,82
6	45,02	12,57	5,0	19,54	8,28	0,02	3,58
7	45,02	13,40	7,44	20,71	11,19	-	3,36
8	44,90	14,37	9,36	15,40	-	-	3,12
9	44,64	13,40	7,56	20,53	10,32	-	3,33
10	44,33	13,40	6,24	19,44	14,00	-	3,31
11	44,26	11,68	8,64	22,68	8,74	-	3,35
12	43,63	13,02	8,52	19,18	7,84	-	3,35
13	41,92	11,38	10,64	14,90	-	-	3,68
14	41,35	12,87	10,72	19,81	8,68	-	3,21
15	40,97	13,17	10,24	16,88	-	-	3,11
16	39,36	12,62	-	-	-	-	3,12
17	38,56	12,24	11,52	23,14	10,40	-	3,15
18	38,30	11,97	11,32	22,98	8,78	-	3,20
19	31,58	11,82	14,68	21,70	6,87	0,03	2,67
20	29,55	10,25	15,16	26,83	7,92	-	2,88
21	17,4	14,04	15,25	20,00	-	-	1,24
22	44,5	22,30	8,47	10,60	-	-	1,99
23	35,5	20,56	6,70	9,80	-	-	1,71

Причечание Fe* – суммарное железо. Определения выполнены аналитической группой в лаборатории магматизма ИГ УНЦ РАН.

Содержания элементов-примесей, определенные в рудах этого месторождения, показывают, что они в значительной степени (на порядок по соотношению с кларками ультраосновных пород) обогащены халькофильными (Cu, Zn) элементами при несколько пониженных содержаниях никеля (см. Табл. 27). Кроме этого в рудах были установлены следующие содержания благородных металлов (в г/т): Pt-0,05-0,10; Ir-0,002-0,007; Os-0,004-0,037; Ru-0,004-0,057; Au-0,009-0,23 (Ковалев, Сначев, 1998).

Таблица 27

Содержания элементов-примесей в рудах месторождения
им. Менжинского (г/т)

№ п/п	Cu	Zn	Co	Ni
1	340	390	160	1100
2	290	610	300	440
3	290	510	28	620

Примечание №№1-2-густовкрапленные хромитовые руды, 3-вкрапленная хромитовая руда.

Подсчет запасов по месторождению производился путем вычисления средних мощностей отдельно для каждого из рудных тел, спроектированных на вертикальную плоскость. К категории A₂ отнесен объемный контур, ограниченный почвой горных выработок (канавы и шурфы с квершлагами). Запасы категории В подвешивались на профилях к рудным горным выработкам и скважинам в зависимости от расстояния между ними и протяженности рудных тел по падению на 2,5, 5 и 12,5 метров. К категории C₁ отнесены: 1) участки рудных тел между объемными контурами категории В (в случае значительного расстояния между скважинами по падению); 2) запасы, считая от нижней границы запасов категории В и до предполагаемого выклинивания рудных тел. Общие запасы по месторождению приведены в Табл. 28.

Таблица 28

Запасы хромитовых руд на месторождении
им.Менжинского (в т.)

	I с.	II с.	III с.	Всего	1 с.	2 с.	3 с
запасы в тоннах				содержания Cr ₂ O ₃ в %			
A ₂	4459	3151	8885	16495	42,67	36,91	26,71
B	14816	16418	29244	60478	43,14	37,42	25,7
C ₁	21782	23536	44503	89821	43,30	36,81	25,29
C ₂	7500	7500	15000	30000	-	-	-
Итого	48557	50605	97632	196794	-	-	-

Примечание по Шумихину и др, 1979 ф

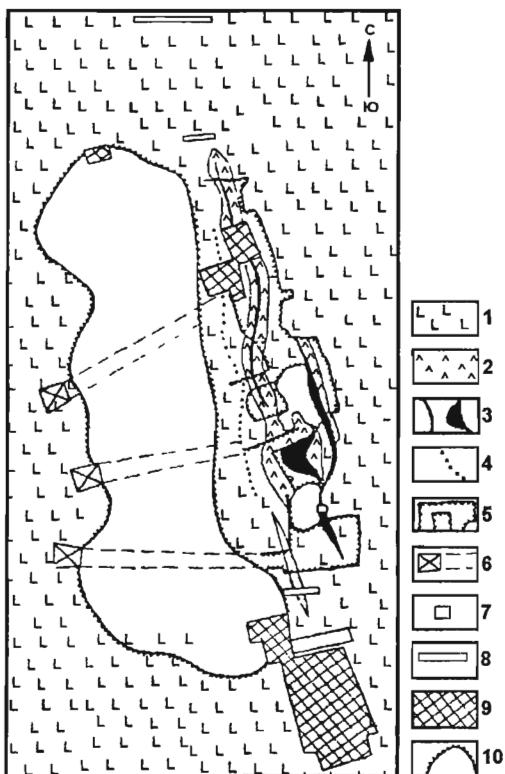
Месторождение Коминтерн расположено в Бурзянском районе РБ, в 5 км на юг от д.Кулганино, на крутом западном

склоне хр. Ср. Кершин по правую сторону ручья того же названия, в 2,5-3 км от его впадения в р. Кагу с координатами: 57°48' в.д. и 53°27' с.ш.

Месторождение открыто партией С.Ф. Тиховидова в 1931 году. Оно разведывалось геологоразведочной партией Башголстреста в 1931-32 годах. Одновременно шла эксплуатация трестом Башхромит. За 1931 год было добыто 615 т высококачественной хромитовой руды. В настоящее время месторождение вскрыто карьером с размерами: длина 40 м, ширина 6-7 м, глубина до 7 м. Кроме этого имеются 4 канавы, 2 шурфа и 3 штольни (см. рис. 35).

Рис. 35. Геологическая схема месторождения Коминтэрн (по Шумихину, 1985 ф).

1-гарцбургиты, 2-аподунитовые серпентиниты, 3-рудные тела, 4-зона убогой вкрапленности хромита, 5-карьеры, 6-штольни, 7-шурфы, 8-канавы, 9-рудные штабели, 10-отвалы



Месторождение представлено тремя яйцеобразными, неправильными хромитовыми телами, вытянутыми в направлении к меридиональному. Северное и восточное тела имеют северо-северо-восточное падение. Южное тело падает на северо-восток.

Длина северного тела составляет около 27 м при наибольшей ширине в субширотном направлении (в отработанной части до 4 м, а в оставшейся до 0,5 м). Размеры южного тела составляют: длина – 14 м при ширине 2-3 м; восточного – длина 18 м при ширине 0,75-4 м. Большая часть тел уже выработана.

Руда представлена массивным плотным хромитом с редкими участками густовкрапленных разновидностей, приуроченных к периферии рудных тел. Контакты руды со вмещающими породами резкие, отчетливые. Массивные руды представлены средне- и мелкозернистыми разновидностями. Цементом служит серпентин (антигорит) либо хризотил. Кроме этого отмечаются хлорит, магнетит, карбонаты, вермикулит, брусит, уваровит. В некоторых образцах руды из штабелей хромит окружен оторочкой до нескольких см мощностью, состоящей из кристалликов ортопироксена (энстатит, $2V=+78^\circ$) и хромовой роговой обманки ($2V=-86-88^\circ$, угол погасания $c:N_g=17^\circ$).

Рудовмещающими породами являются смятые и рассланцеванные серпентиниты, которые постепенно переходят в «стекловатые» серпентиниты. Близ контакта с рудным телом в серпентинитах сохраняются очень мелкие зерна оливина (не более 10% от площади шлифа).

Руды месторождения относятся к высококачественным типам со средними содержаниями основных компонентов: Cr_2O_3 -45,3-45,54%; SiO_2 -9,08-9,16%; FeO -13,83-16,28%; CaO -0,58-1,38%; Al_2O_3 -2,64-3,6%; MgO -14,92-19,92%; NiO – от 0,01 до 0,13%.

Подсчет запасов проводился для категории C_1 , так как все штольни не пройдены вглубь. Подсчет был проведен путем вычисления объема руды, построенного в виде клина на площади рудных тел по плану на глубину. Подсчитанные запасы оказались равны: A_2 -290 т (запасы руды в штабелях), C_1 -175 т, C_2 -500 т (Шумихин, 1985 ф).

Перспективы. Хотя месторождение уже в значительной степени выработано, его следует доразведать. По мнению П.Г.Фарафонтьева, подсчитанные запасы не отражают полностью перспективы объекта. Следует пройти квершлаги вкрест простирации рудных тел, а также после откачки воды из карьера, следует определить характер и строение остатков восточного и южного рудных тел.

Месторождение Данилов Лог расположено в 5,5-6 км на юго-восток от месторождения Коминтерн с координатами: 53°25' с.ш. и 57°53' в.д.

В прошлом месторождение эксплуатировалось. В 1936 году в его пределах было пройдено несколько канав.

Месторождение представлено двумя жилообразными рудными телами, состоящими из параллельных прожилков хромита, разделенных прослоем рудовмещающего серпентинизированного дунита. Мощность рудных прожилков не превышает 10-15 см. По простиранию они прослежены на 90 и 50 м. Качество руды не определялось, запасы не подсчитывались.

Месторождение Устье Большого Лога расположено на вершине хребта с правой стороны устья Б.Лога с координатами: 57°43'50" в.д. и 53°27'36" с.ш.

В 1931 году месторождение разведывалось партией С.Ф.Тиховидова. В результате проведенных работ было установлено, что рудное тело имеет жилообразную форму с разветвлениями. Максимальная его мощность достигает 0,8 м. Руда представлена массивными и вкрапленными разновидностями с содержанием окиси хрома 36,68-44,35%. Более подробные данные отсутствуют, запасы не подсчитывались.

Месторождение Абсаляр расположено между д.Хамитово и д.Кулганино, в 10 км на север от последней, в районе р.Апшак правого притока р.Узян с координатами: 57°56'40"в.д. и 53°27'30"с.ш.

В 1931 году месторождение разведывалось партией С.Ф.Тиховидова. В результате проведенных работ было обнаружено рудное тело на глубине около 1,5 м. Простирание и элементы залегания его установить не удалось. Руда представлена массивными, сплошными разновидностями с содержанием окиси хрома в 3-х пробах: 40,22%, 30,67%, 38,97%. Рудовмещающими породами служат рыхлые серпентиниты, иногда перекрытые мощным слоем наносов. Более детальные сведения отсутствуют, запасы не подсчитывались.

Месторождение № 18 расположено в 2,3 км на северо-запад от д.Кулганино и в 2 км на северо-восток от устья руч.Ай-Мухамет с координатами: 57°55' в.д. и 53°23' с.ш.

Месторождение было открыто Белорецко-Бурзянской партией Башгеолреста и не эксплуатировалось.

Несколько канавами было вскрыто основное рудное тело жилообразной формы с мощностью от 0,15 до 0,3 м. Элементы его залегания следующие: азимут простирации – СЗ 339°, падение юго-западное под углом 35-65°. Кроме этого в одной из канав (№2) пересечено второе тело с этими же элементами залегания и мощностью 0,1м. Руда представлена неравномерно-рассеянными, мелкозернистыми разновидностями, в которых встречаются участки неправильной формы более густовкрашенных руд. Содержание окиси хрома в руде составляет 24,09-24,84%, при количествах суммарного железа, равных 6,96-7,44%. Подсчитанные запасы составляют: по категории В-26,5 т, по категории С₁-542,4 т. Итого по категориям В+С₁=78,9 т (Шумихин, 1985 ф).

Месторождение Данисламкино расположено в 5 км на юг от д.Кулганино на левом берегу р.Узян с координатами: 57°54'50" в.д. и 53°20'30" с.ш.

Месторождение разрабатывалось с 1925 года. В 1926 году было добыто 200 т руды с содержанием окиси хрома 41,19%. Данные о запасах и о строении месторождения отсутствуют.

Месторождение Карагас-Туба расположено в 3 км на юго-восток от д.Магадеево с координатами: 57°39'30" в.д. и 53°22'30" с.ш.

Хромитовые руды с содержанием окиси хрома 40,77%, кремнезема – 4,76% залегают в виде штока в плотных серпентинитах.

Более подробные данные отсутствуют, запасы не подсчитывались.

Месторождение Кара-Яр расположено в 3 км на юг от д.Кулганино на левом берегу р.Узян с координатами: 57°57'00" в.д. и 53°20'10" с.ш.

Месторождение эксплуатировалось в прошлом. В 1926 году было добыто 130 т хромитовой руды. Рудное тело залегает среди плотных серпентинитов и сложено крупновкрашенными разновидностями хромита. Содержание окиси хрома в рудах достигает 41,19%.

Более подробные данные отсутствуют, запасы не подсчитывались.

Месторождение Малый Агуй расположено в 3 км на северо-запад от д.Кулганино с координатами: 57°54' в.д. и 53°22' с.ш.

В 1931 году месторождение обследовалось партией С.Ф.Тиховида, при этом был пройден ряд неглубоких канав. Рудное тело представлено линзой мощностью до 0,5 м. Хромитовая руда представлена массивными разновидностями высокого качества. Вмещающими породами являются серпентиниты.

Более подробные данные отсутствуют. Ориентировочные запасы составляют 80 т.

Месторождение Нукус расположено в 1,5 км на запад от д.Кулганино на г.Нукус с координатами: 57°57'20" в.д. и 53°22' с.ш.

В 1931 году месторождение было обследовано партией С.Ф.Тиховида с проходкой нескольких канав. Было установлено, что рудное тело представляет собой жилу, сложенную вкрапленными разновидностями руды мощностью 0,1-0,3 м, которая залегает среди серпентинизированных перидотитов. По простиранию она прослежена на расстояние свыше 20 м при падении на юг под углом 45°.

Более подробные данные отсутствуют. запасы не подсчитывались.

Месторождение Саргая расположено недалеко от месторождения Б.Башарт, в верховьях р.Саргая, правом притоке р.Узян, в 2,5 км от устья и в 4 км на северо-восток от Управления Башгосзаповедника, в 125 м от левого берега р.Саргая с координатами: 57°49' в.д. и 53°22' с.ш.

Месторождение эксплуатировалось в 1931-32 годах Башхромитом. В 1932 году было добыто 105 т руды. Оно состоит из двух участков: северного и южного с промежутком между ними в 165 м (см. рис. 36). Оруденение приурочено к прерывающейся полосе дунитов незначительной мощности, которые расположены среди перидотитов (гарцбургитов).

В пределах южного участка выявлено рудное тело длиной 95 м, которое в большинстве случаев отделяется от вмещающих перидотитов дунитовой оторочкой с переменной мощностью (от 0,4-0,5 до 1,5 м). Дуниты сильно серпентинизированы и превращены в смятые серпентиниты зеленого цвета без каких-либо признаков ортопироксена или баститовых псевдоморфоз по нему. В отдельных случаях наблюдается непосредственный контакт руды с перидотитами.

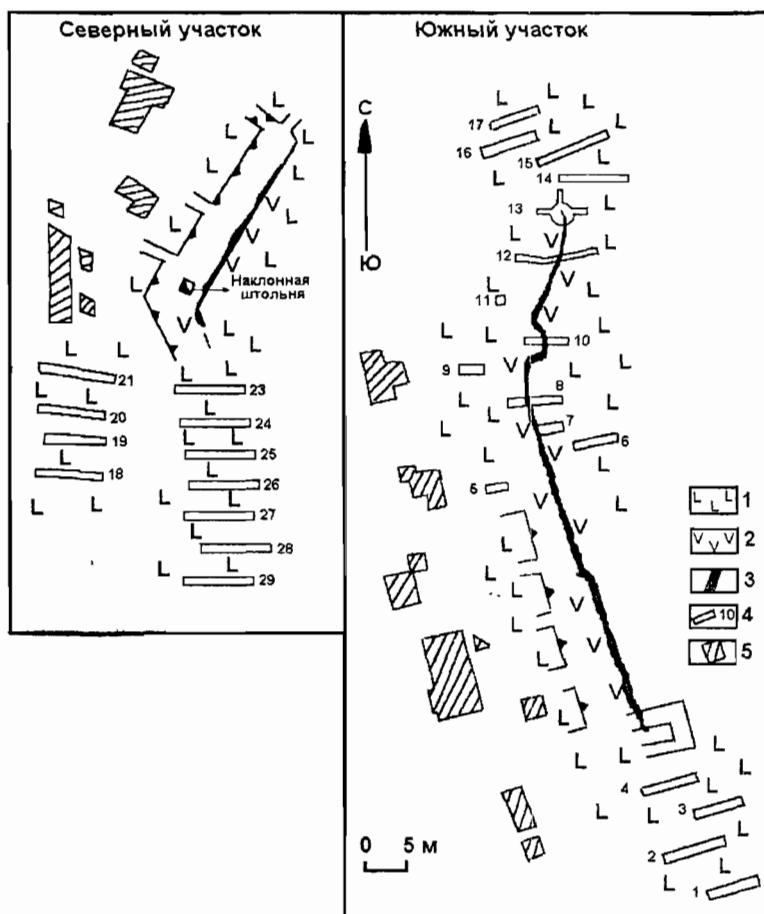


Рис. 36. Геологическая схема месторождения Саргая (по Фаронтьеву, 1937 ф.).
1-гарцбургиты, 2-серпентинизированные дуниты, 3-хромитовые руды,
4-горные выработки и их номера, 5-штабеля складированной руды.

Рудное тело в южной и средней частях протягивается по азимуту СЗ 340-343° с падением на северо-восток под углом 60-70°. В северной части объекта простирание рудного тела меняется сначала на северо-восточное, а затем на меридиональное.

Суммарная мощность рудного тела колеблется от 0,25-0,3 м в северной части объекта, до 0,8 м – в южной. Руда представлена среднезернистыми, густо-, неравномерновкрапленными разновидностями, среди которых встречаются линзы, гнезда и шлиры, сложенные крупнозернистым массивным хромитом. Содержание окиси хрома в рудах выдержанное и составляет 47,11-47,81%.

Рудное тело северного участка является практически полным аналогом южного. Азимут его простирания северо-восток 28° , падение юго-восточное под углом 45 - 60° . Запасы, подсчитанные по категории С₁, составляют 3100 т (Шумихин, 1985 ф).

Перспективы. Необходимо произвести детальную разведку месторождения к северу от северного разреза, так как не исключена возможность наличия в этом районе новых параллельных рудных тел, с несколько иными элементами залегания.

Месторождение Кулукай-І расположено в 5 км от устья р.Б.Саргая по азимуту 0° . На месторождении расположен небольшой карьер. Сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Месторождение Кулукай-ІІ расположено в 5 км от устья р.Б.Саргая по азимуту 2° . На месторождении расположен карьер с размерами 3×4 м. Сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Месторождение Горелый Каший расположено в 6 км от д.Магадеевой по азимуту 85° . На месторождении расположен небольшой карьер и серия канав. Сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Месторождение Сарганское расположено в 4,3 км от устья р.Б.Саргая по азимуту 55° . На месторождении расположен карьер с размерами $10\times 6\times 5$ м и серия канав. Сведения о качестве руды и запасах отсутствуют.

Месторождение Каратака расположено в 6,5 км от устья р.Б.Саргая по азимуту 60° . На месторождении присутствуют несколько канав. Сведения о запасах и качестве руды отсутствуют.

Месторождение Саблаирское расположено в 1 км от устья р.Б.Саргая по азимуту 300° . На месторождении расположен карьер с размерами $5\times 3\times 3$ м. Сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Месторождение Кармайскле расположено в 7,5 км от восточной окраины д.Кильдигулово по азимуту 45°. На месторождении расположен карьер с размерами 20×10 м. Сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Месторождение Кап-Сарык расположено в 6,5 км от восточной окраины д.Кильдигулово по азимуту 60°. На месторождении расположен карьер с размерами 12×6×5 м. Сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Месторождение Кара-Бник расположено в 4,5 км от восточной окраины д.Кильдигулово по азимуту 60°. На месторождении расположен карьер 6 м в поперечнике и глубиной до 5 м. В штабелях складирована крупнозернистая хромитовая руда. Более детальные сведения о запасах и качестве руды отсутствуют.

Месторождение Кулгинское расположено в 1 км от д.Кулгино по азимуту 310°. На месторождении расположена серия канав. Сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

4.4. Узянский Крака

Массив Узянский Крака относится к наименее изученным в отношении его хромитоносности. Здесь известно несколько рудных объектов (см. рис. 37), которые были открыты в 30-х годах и до сегодняшнего дня остаются практически полностью неизученными и недоразведанными. Здесь дается краткая характеристика (по материалам предыдущих работ и на основании собственных исследований) наиболее типичной группы месторождений – «Черная речка».

Месторождение Черная речка-I расположено в 2 км вверх по «Сухому Логу» на его юго-западном склоне с координатами: 57°52'20" в.д. и 53°36'45" с.ш.

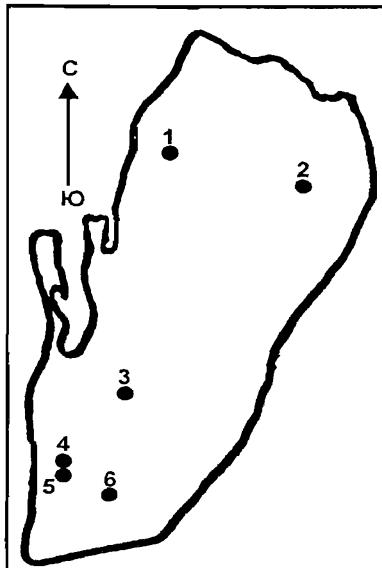
В 1931 году месторождение разведывалось партией П.Г.Фарфонтьева, а в 1937 году входило в район геологической съемки масштаба 1:100000 (Д.Г.Ожиганов). Время открытия его неизвестно. Объект не эксплуатировался.

Месторождение вскрыто карьером 10 м в поперечнике и глубиной до 2,5 м и 5 канавами. В последних зафиксированы два

рудных тела, первое из которых прослежено по простиранию на 30 м при мощности до 0,2 м при элементах залегания: падение северо-восточное под углом 28°. Второе тело имеет мощность до 0,1 м и быстро выклинивается как на северо-запад, так и на юго-восток.

Рис. 37. Схема распространения месторождений и рудопроявлений хромитов в пределах массива Узянский Крака (по Ключинну и др., 1969 ф).

Цифры на схеме: 1-Южно-Узянское; 2-Орловское; 3-Кагармановское; 4-Нижне-Чернореченское; 5-Черная Речка; 6-Подгорное.



Руды представлены среднезернистыми, средневкрапленными разновидностями, иногда переходящими в массивные. Довольно редко в них встречаются участки, имеющие ленточные текстуры. Содержание окиси хрома составляет 40,59%.

Рудоммещающими породами служит небольшое (2-2,5 м мощности) дунитовое тело, в значительной степени серпентинизированное.

Подсчитанные запасы месторождения по категории С₁ составляют 60 т (Фарафонтьев, 1937 ф).

Месторождение Черная речка-II (точка 3-3-1) расположено в верховьях руч. Кзыл-Таш с координатами: 57°51'20" в.д. и 53°36'40" с.ш.

Месторождение в прошлом эксплуатировалось, а в 1933 году было обследовано партией С.Ф. Тиховидова. Оно состоит из двух участков – северного и южного.

Южный участок вскрыт небольшим карьером и 5 канавами. Рудное тело протягивается в северо-западном направлении на 40 м с падением, близким к вертикальному. Мощность его меняется от 0,5 до 1 м, а содержание Cr_2O_3 в рудах колеблется от 11 до 30%.

По нашим данным (Ковалев, 2000 г), содержание окиси хрома в густовкрапленных разновидностях составляет 24,3-29,1% (см. Табл.29).

Таблица 29
Химический состав руд месторождений Узянского Крака
(вес.%)

№ п/п	Cr_2O_3	Fe_2O_3	FeO	SiO_2	MgO	MnO
1	22,8	11,80	0,77	21,57	20,80	0,08
2	32,6	13,40	0,56	34,97	17,20	0,10
3	27,7	12,80	0,77	19,97	20,00	0,11
4	29,1	13,40	0,77	19,17	7,00	0,09
5	24,3	12,80	0,54	9,32	21,00	0,09

Примечание: №№ 1-3-месторождение Кагармановское (1-2-вкрашенные руды, 3-густовкрапленные руды), 4,5-густовкрапленные руды месторождения Черная речка-II.

Кроме этого в рудах месторождения установлены содержания элементов-примесей, приведенные в Табл. 30 и благородных металлов, в количествах: Os-0,010-0,019 г/т; Ru-0,006-0,044 г/т; Au-0,42-0,96 г/т; Ag-0,84-2,40 г/т (Ковалев, Сначев, 1998).

Таблица 30
Содержания элементов-примесей в хромитовых рудах
месторождений Узянского Крака (г/т)

№ п/п	Cu	Zn	Co	Ni
1	350	220	140	2060
2	340	160	160	1930
3	340	230	180	1640
4	330	190	130	1170
5	390	180	120	1280

Примечание: №№ соответствуют №№ в табл.29.

Подсчет запасов по южному телу проводился: по категории $A_2=104,86$ т (при длине тела = 42 м, средней мощности = 0,7 м,

глубине = 1 м); по категории $C_1=617,4$ т (при средней мощности тела = 0,7 м, объемном весе = 3, глубине = 21 м) (Фарафонтьев, 1937 ф).

Северный участок расположен в 25 м от южного. Его строение, в целом, аналогично вышеописанному. Рудное тело вскрыто 4 канавами на 12 м по простиранию.

Подсчитанные запасы по телу составляют: категория $A_2 = 18$ т (при длине по простиранию = 10 м, средней мощности = 0,6 м, глубине = 1 м); по категории $C_1 = 20$ т (при средней мощности тела = 0,6 м, объемном весе = 3, глубине = 3,8 м) (Фарафонтьев, 1937 ф).

Всего запасы по месторождению по категориям A_2+C_1 составляют 760 т.

Месторождение Черная речка-III расположено в 3 км на северо-восток от бывшего хутора Калинина с координатами: 57°51'24" в.д. и 53°36'05" с.ш.

Месторождение эксплуатировалось в прошлом. В 1933 году разведывалось партией С.Ф.Тиховидова с проходкой шурфов и канав, а в 1938 году обследовалось партией П.Г.Фарафонтьева. Как и описанное выше, оно состоит из двух участков – северного и южного.

Северный участок вскрыт 4 канавами и 1 шурфом глубиной 8 м. Рудное тело мощностью 0,3 м приурочено к небольшому дунитовому телу мощностью до 4 м, залегающему среди перидотитов, падающему на северо-восток под углом 30°. Оно прослежено по простиранию на 20 м. Руда представлена густо-, средне- и крупнозернистыми вкрапленными разновидностями с содержанием окиси хрома 43,69%.

Южный участок расположен в 150 м от северного вниз по склону. В его пределах канавами вскрыто рудное тело длиной по простиранию 16 м при средней мощности 0,4 м. Азимут падения рудного тела ЮВ 122°, угол падения 30°. Оно приурочено к серпентинизированному дунитовому телу мощностью до 15 м, расположенному среди перидотитов. Руда представлена густо- и среднезернистыми разновидностями с содержанием окиси хрома до 46,6%.

Подсчитанные запасы составляют: для северного участка: категория $B-58,5$ т, категория $C_1-58,5$ т; для южного участка: категория $B-19,21$ т, категория $C_1-83,2$ т. Общие запасы по

двум участкам месторождения по категориям В+С₁ составляют 219,4 т. (Фарафонтьев, 1937 ф).

Перспективы. Приведенная выше характеристика одной из групп рудных объектов, распространенных в пределах массива Узянский Крака, показывает, что они на сегодняшний день, остаются практически полностью неизученными. В то же время, анализ имеющегося материала позволяет предполагать здесь наличие довольно крупных хромитовых объектов и рудных зон с запасами в первые десятки тыс. тонн, для чего необходима постановка детальных поисково-разведочных работ в первую очередь на уже выявленных месторождениях и рудо-проявлениях.

Рудопроявление Южно-Узянское расположено в 3,8 км от устья руч. Сергапка по азимуту 230°. Рудное тело, залегающее в дунитах, представлено гнездообразным выделением хромита с размерами 10×6 см. В рудовмещающих дунитах отмечается повышенная вкрапленность хромшпинелида. Более подробные сведения о качестве руды и о запасах отсутствуют.

Глава 5

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ХРОМИТОНОСНОСТИ МАССИВОВ КРАКА

В конце 30-х годов П.Г.Фарафонтьевым были подсчитаны общие запасы хромитовых руд на объектах, охваченных к тому времени разведкой, опробованием и геологическим доизучением (см. табл. 31).

Таблица 31

Запасы хромитовых руд на месторождениях
массивов Крака (в т)

Категория	A ₂	B	C ₁	C ₂
Запасы	17746	70823	106963	45730

Из них запасы руд первого и второго сортов (на 1.01.37 г) составляли:

Cr ₂ O ₃	A ₂	B	C ₁	C ₂
свыше 40%	4856	18908	25790	20950
34-40%	3154	17029	26137	8300
Итого	8007	35937	51927	29250

Как видно из этих таблиц общие разведанные запасы хромитового сырья на конец 30-х годов (по категориям A₂+B+C₁+C₂) составляли 241262 тонн, из них 52% это руды первого и второго сортов (от 34 до свыше 40% Cr₂O₃). Эти цифры служат надежными показателями того, что большая часть из хромитовых объектов, расположенных в кракинских массивах, отличается довольно высоким качеством руд.

В качестве перспективных участков для дальнейших поисково-оценочных работ на хромитовое оруденение П.Г.Фарафонтьев (1937 ф) выделил следующие площади:

1. Группа месторождений по правому и левому берегам р.М.Башарт. Обоснованием для выделения этого участка послужило то, что рудные тела были потеряны при эксплуатации из-за значительной тектонической нарушенности рудоносной зоны. Кроме этого здесь на большом участке зафиксированы многочисленные рудопроявления.

2.Шигаевская группа (месторождение Шигаево-І, а также окрестности Рудной горы и г.Тумбуша).

3.Апшакская группа месторождений.

Кроме этого, дополнительные работы, по мнению П.Г.Фаронтьева, следует провести на месторождениях Асю-ІІ, Коминтерн, Саргая и Б.Башарт.

За годы, прошедшие с тех времен, прирост запасов был обеспечен лишь работами Е.А.Шумихина с соавторами, которые провели детальную разведку Шатранского и Ключевского месторождений бедновкрапленных руд и переоценили прогнозные ресурсы по Саксей-Ключевской зоне массива Средний Крака (Шумихин и др., 1979 ф).

Во второй половине 90-х годов Геолкомом Республики Башкортостан была поставлена тема «Оценка перспектив хромитоносности массивов Крака», но в силу целого ряда причин, как объективного так и субъективного характера, отчетные материалы, на наш взгляд, не соответствуют тем целям и задачам, которые были обозначены. Здесь приводится характеристика перспектив хромитоносности массивов Крака, основанная на авторских материалах и обобщениях ранее проведенных работ, выполненная С.Г.Ковалевым (Ковалев, 2000 г).

Подсчет прогнозных ресурсов (по категории Р₃) производился согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», изданной Министерством природных ресурсов Российской Федерации (Москва, 1997).

В подсчетах были использованы следующие переменные: длина продуктивной толщи (l); мощность рудной толщи (m); глубина (h) по аналогии с эталонными объектами; среднее содержание полезного компонента (c₃) по аналогии с эталонными объектами. Кроме этих параметров в подсчет включены поправочные коэффициенты: коэффициент подобия (k_п), принят (0,8) и коэффициент рудоносности (k_р), показывающий отношение объема рудных тел к общему объему рудной толщи. Таким образом подсчет прогнозных ресурсов по категории Р₃ производился по формуле:

$$Q = c \cdot l \cdot m \cdot h \cdot d \cdot k_p \cdot k_r$$

Детальные работы, проведенные в пределах массивов и отдельных рудных объектов, привели нас к мнению о том, что большая часть месторождений и рудопроявлений представляет собой руд-

ные зоны. Так как большинство из известных объектов не были (с необходимой степенью детальности) исследованы на глубину и по простирианию, то огработке подверглись лишь руды, непосредственно выходящие на поверхность и представляющие собой, вероятнее всего, рудные раздувы в пределах зоны. На сегодняшний день с большой долей уверенности можно выделить 5 зон (см. рис. 38), детальная характеристика которых приводится ниже.

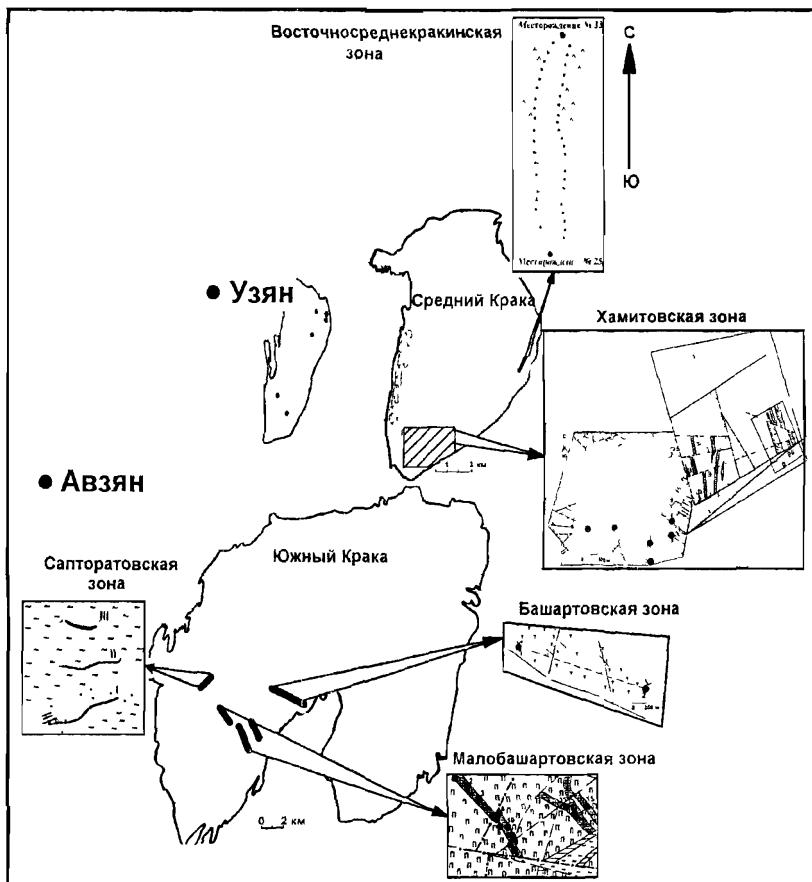


Рис. 38. Схема расположения рудных зон в пределах массивов Средний и Южный Крака.

5.1. Восточно-среднекракинская (Шариповская) зона

Обобщенная схема геологического строения выделяемой нами Восточно-среднекракинской площади изображена на рис. 39. К ее особенностям относятся наличие относительно узкой (до 250-300 м) зоны перидотитов с повышенным количеством акцессорного хромшпинелида (до 5-10%) и приуроченность к ней довольно многочисленных тел «вторичных» дунитов.

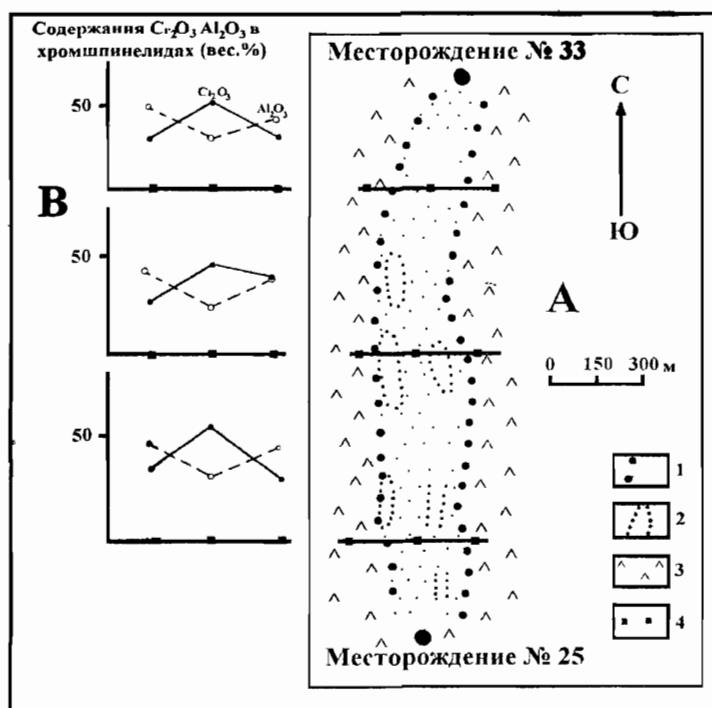


Рис. 39. Схема геологического строения Восточно-среднекракинской зоны (А) и содержания основных окислов в хромшпинелидах по разрезам этой зоны (В) (составил С.Г.Ковалев).

1—перидотиты с содержанием хромшпинелидов до 5-10%; 2—тела «вторичных» дунитов; 3—перидотиты с содержанием хромшпинелидов до 1-3%; 4—точки отбора проб.

Пространственно она исследована на участке между месторождениями № 25 и № 33, детальная характеристика которых дана в предыдущем разделе.

Проведенное геологическое изучение этой зоны, а также исследование химического состава хромшпинелидов на микрозонде показали:

- узкая линейная, субмеридиональная зона перidotитов (гарцбургитов и лерцолитов) между месторождениями № 25 и № 33 характеризуется наличием повышенных содержаний хромшпинелидов, которые часто образуют мелкие цепочки, шлиры и обособления неправильной формы;

- состав хромшпинелидов из этой зоны отличается повышенной хромистостью, приближаясь по содержанию этого компонента к рудным хромитам, в то время как в окружающих перidotитах он представлен глиноземистой разновидностью и его содержания колеблются на уровне типично акцессорных (1-3%);

- приуроченные к этой зоне тела «вторичных» дунитов также содержат повышенную вкрапленность хромшпинелидов, которые по химическому составу не отличаются от содержащихся в рудных объектах.

Опираясь на приведенный выше материал мы считаем, что выделяемая нами Восточно-среднекракинская зона относится к наиболее перспективным площадям, в пределах которой необходима постановка более детальных поисково-оценочных работ.

Прогнозные ресурсы этой зоны по категории Р₃ согласно «Классификации...» (1997) могут быть оценены в 9,6 млн. т. руды. При подсчете использовались следующие параметры: размеры зоны 300×1500 м; удельный вес = 3 т/м³; до глубины 100 м; среднее содержание рудного минерала 7,5%.

Дальнейшая направленность работ в пределах этой зоны, по нашему мнению, должна заключаться в следующем:

1. Детальная геологическая съемка всей площади в масштабе не мельче 1:5000 с выделением тел «вторичных» дунитов и зон с повышенными содержаниями хромшпинелидов и прослеживание этой зоны в северном и южном направлении.

2. Детальная геологическая съемка рудных объектов (месторождений № 25 и № 33) с оконтуриванием рудных тел и прослеживанием их как по падению так и по простиранию с приме-

нением горных работ (проходкой канав и шурфов, а также поисково-разведочного бурения).

5.2. Хамитовская площадь

Детальное строение отдельных хромитовых объектов, распространенных в пределах этой площади, было описано в предыдущем разделе. Анализ материалов по хромитоносности пород полосчатого комплекса и сопредельных территорий (см. рис. 40) позволяет нам сделать следующие выводы

– большинство из известных месторождений и рудопроявлений хромитов приурочены к телам краевых дунитов, являющихся составной частью полосчатого комплекса, хромшпинелиды которых по своему составу аналогичны рудным хромитам;

– в дунитовых горизонтах установлена цепочечная и шлировая вкрапленности хромшпинелидов, располагающиеся грубо субсогласно с их простирианием, которая в районе месторождения Бабай прослежена в юго-восточном направлении на 75-100 м, а сами рудовмещающие дуниты – на расстоянии 1,5 км, что позволяет нам оценивать прогнозные ресурсы этого участка в 75 тыс. тонн (размеры зоны – 50×100 м, уд. вес – 3, глубина – 50 м, среднее содержание рудного минерала – 10%);

– анализ геологического материала по зоне, в которой расположены Хамитовское и Северо-Хамитовское месторождения позволяет нам говорить о том, что эти объекты являются «рудными раздувами» единой хромитоносной зоны, прогнозные ресурсы которой при минимальных коэффициентах составляют 560 тыс. тонн (размеры зоны – 50×1500 м, уд. вес – 3, глубина – 50 м, содержание рудного минерала – 5%).

Запасы и прогнозные ресурсы хромиговых руд по месторождениям Шатранское, Ключевское и Саксейское приведены в предыдущем разделе. Здесь же следует отметить, что однотипность оруденения и его относительно слабая разведенность позволяют ожидать существенного прироста запасов при проведении детальных поисково-разведочных работ.

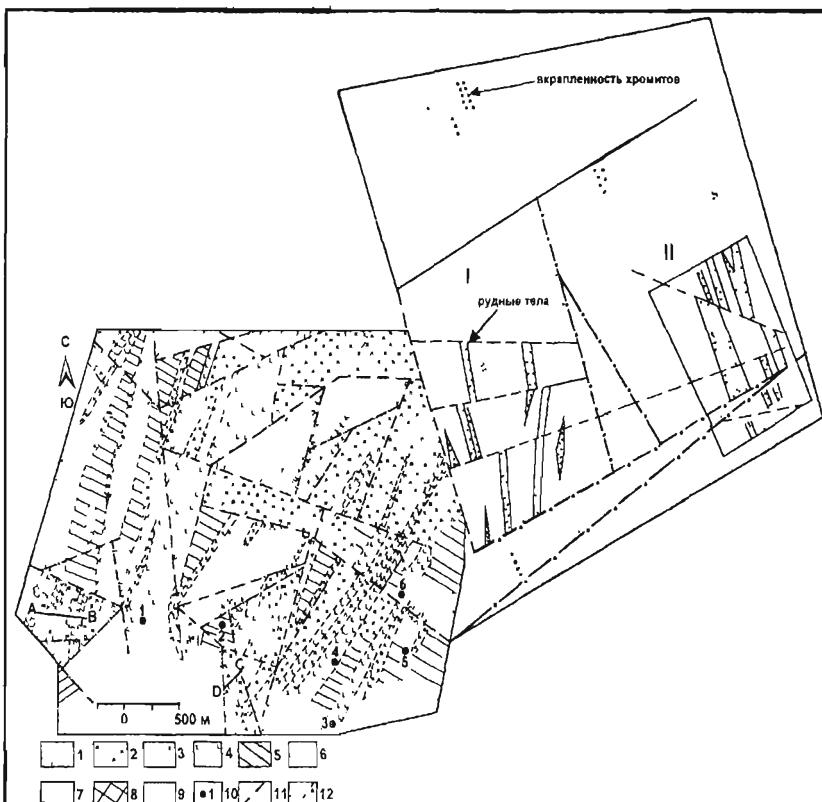


Рис. 40. Схема геологического строения Хамитовской площади и приуроченных к ней рудных зон (по Шумихину и др., 1979 ф и Ковалеву и др., 1997).

Римские цифры на схеме I-Саксейская зона, II-Шатранская зона, 1-габбро; 2-пироксениты (клиногироксениты, опивиновые клиногироксениты, верлиты), 3-апогаббровые метасоматиты (родингиты, плагиоклазиты), 4-краевые дуниты, 5-гипербазиты нерасчлененные, 6-амфиболиты, гранатодержащие амфиболизированные габброиды, 7-серпентиниты, 8-гарцбургитовый комплекс, 9-тектонические нарушения, 10-границы между петрографическими разновидностями пород 11-рудопроявления и месторождения хромитов (1-Бабай, 2-Безымянное, 3 -Хамитовское, 4-Ак-Бура, 5-Сарангаевское, 6-Северо-Хамитовское), 12-задернованные участки Масштаб Саксейской и Шатранской зон увеличен в 10 раз по сравнению с общей схемой

В качестве первоочередных работ, которые необходимо провести в пределах Хамитовской площади, следует выделить:

1. Проведение крупномасштабной (10000 и крупнее) геологической съемки с детальным картированием тел «вторичных» дунитов в ультрабазитовой (восточной) части площади и краевых дунитов, в районе распространения пород полосчатого комплекса (западная часть).

2. Составление детальных схем «плотности» распространения и условий залегания цепочечных и шлировидных выделений хромшпинелидов как с поверхности, так и горными выработками.

3. В пределах уже выявленных рудных объектов необходимо изучение с применением горных выработок с целью определения их контуров и строения на глубину.

4. При производстве всех видов работ необходимо учитывать структурно-тектонические факторы, которые играют здесь большую роль.

5.3. Башартовская зона

Геологическое строение Башартовского участка, к которому приурочены месторождения Б.Башарт и Усадебное, определяется широким развитием в его пределах пород дунит-гарцбургитового комплекса и сложной тектоникой. Субмеридиональные тектонические нарушения, представленные мощными зонами серпентинитов, подразделяют участок на несколько блоков, которые, вероятнее всего, «сдвинуты» друг относительно друга с различными амплитудами. Кроме этого, в отдельных блоках довольно четко проявлена «протополосчатость», выраженная в чередовании существенно дунитовых и гарцбургитовых «псевдослоев», причем в последних часто фиксируются линейно-ориентированные (директивные) текстуры. Они обусловлены цепочечным расположением в породах кристаллов ортопироксена и зерен хромшпинелида. В «западном» блоке (см. рис. 41) простирание псевдополосчатости ориентировано по азимуту СЗ 320-340° при относительно пологих углах ее падения (до 30°) на северо-восток.

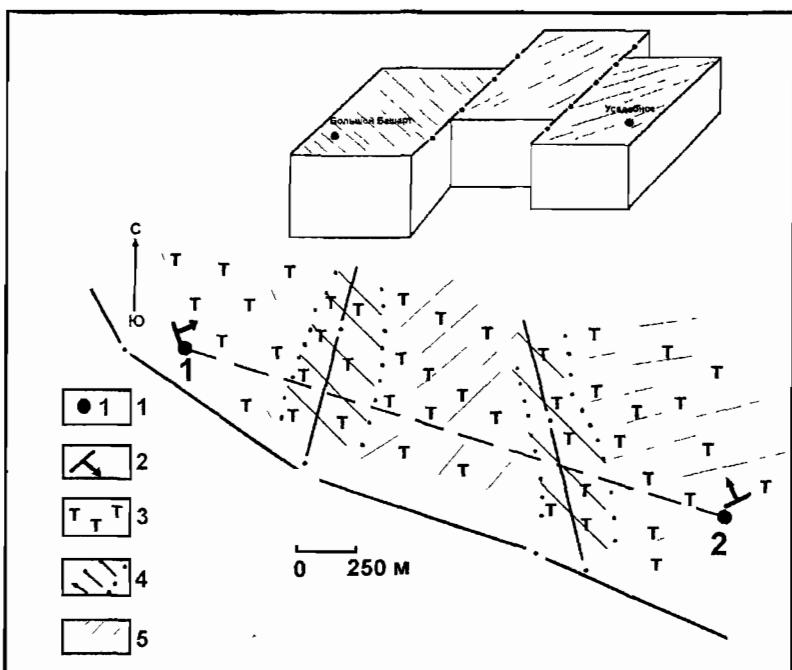


Рис. 41. Геологическая схема Башартовской зоны (составил С.Г.Ковалев).

1-месторождения (1-Б.Башарт, 2-Усадебное), 2-элементы залегания рудных тел, 3-породы дунит-гарцбургитового комплекса, 4-зоны интенсивной серпентинизации, 5-направления псевдослоистости и линейно-плоскостных ориентировок.

В «центральном» блоке, наиболее сложно построенном, общие направления простираций псевдополосчатости меняются на СВ ($40-50^\circ$) при более крутых углах падения как на северо-запад, так и на юго-восток. Здесь же фиксируются зоны дробления пород, а также различно ориентированные жилы и прожилки (мощностью от первых мм до 10-20 см), сложенные плотным зеленым серпфитом.

«Восточный» блок характеризуется простиранием псевдополосчатости по азимуту $250-260^\circ$ (ЗЮЗ). Степень измененности пород здесь также довольно значительна. Директивные

текстуры, фиксируемые в породах по всему участку, располагаются грубо субсогласно с псевдополосчатостью пород и имеют ту же ориентировку, характерную для каждого блока. То есть можно говорить о том, что кроме дизъюнктивных нарушений, здесь проявлены и пликативные их разновидности, которые обусловлены пластическими деформациями вещества, вероятно, имеющими более ранний характер по отношению к разрывным нарушениям. Здесь же следует отметить, что в пределах этой площади практически полностью отсутствуют тела «вторичных» дунитов.

Уже на сегодняшний день разведанные запасы хромитовых руд в пределах Башартовской площади составляют 25130 тонн (по категориям B+C₁), что является одним из основных факторов выделения ее в качестве перспективной для постановки более детальных работ.

Анализ геологического строения этой площади позволяет нам объединять эти месторождения в одну сложнодислоцированную рудную зону. В настоящее время вскрытыми являются только два участка, которые представлены месторождениями Б.Башарт и Усадебное. В дальнейшем следует акцентировать внимание на участке, расположенному между ними, имея ввиду то, что отдельные блоки площади смешены друг относительно друга, а породы, их слагающие, подверглись пластическим деформациям и прогрессивному метаморфизму. На основании всего выше изложенного, прогнозные ресурсы этого участка по категории Р₃ могут быть оценены в 100 тыс. тонн руды дополнительно.

5.4. Малобашартовская зона

Геологическое строение Малобашартовского участка определяется широким распространением в его пределах гарцбургитов (первичных и «вторичных» их разновидностей, в понимании Н.В.Павлова, И.И.Григорьевой-Чупрыниной, 1973, и Б.В.Перевозчикова, 1995), среди которых значительным распространением пользуются «дайкообразные» тела «вторичных» дунитов с хромитовым оруднением промышленного типа (см. рис.42).

Общее северо-западное простирание «дайкообразных» тел «вторичных» дунитов и приуроченного к ним хромитового оруденения, по данным В.В.Радченко, контролируется тектоническими нарушениями такого же простирания, которые пользуются здесь широким распространением. По мнению Е.В.Денисовой (1989), внутреннее строение массива Южный Крака в структурном плане представляет собой конусообразную синформу. В таком случае, наличие тектонических нарушений северо-западного простирания (в динамическом аспекте) становится более объяснимо, но временной интервал их формирования в общей истории массива (син- эпи- либо постгенетичные) в достаточной степени остается неопределенным. На наш взгляд, такое простирание тектонических зон, тел «вторичных» дунитов и приуроченного к ним оруденения является полигенным и полихронным. Во-первых, оно обусловлено формированием тектонических зон разгрузки с образованием тел «вторичных» дунитов (более детально см. выше, а также Ковалев, 1997 г), которые реализуются в мантийных условиях. Во-вторых – дислоктивная тектоника и метаморфометасоматические процессы в коровых условиях вносят свою лепту в формирование и преобразование как хромитовых объектов, так и вмещающих их пород.

Характеризуя в целом перспективы хромитоносности Башартовской и Малобашартовской площадей необходимо отметить следующее:

1. Большинство из известных месторождений и проявлений, распространенных в пределах этой площади не разведано на глубину, а некоторые лишь частично вскрыты по простиранию. Более или менее детальные работы проведены лишь на месторождениях Б.Башарт и им.Менжинского. Остальные объекты для экономической оценки требуют дополнительных разведочных работ.

2. Первоочередное внимание, по нашему мнению, следует уделить рудным объектам Малобашартовского участка, в связи с широким распространением здесь тел «вторичных» дунитов, а также ввиду того, что большинство рудных тел, эксплуатировавшихся ранее, были недовыработаны и недоразведаны в связи со значительной тектонической нарушенностью рудоносной зоны.

3. Большинство месторождений всей площади отличаются весьма высокосортными рудами (с максимальными содержания-

ми Cr_2O_3 более 55%). Интервал колебаний полезного компонента для массивных руд составляет 40,6-55,3%, для вкрапленных – 11,8-49,0%. При этом вкрапленные руды с содержанием Cr_2O_3 более 40% составляют основную часть запасов ряда месторождений, в том числе им.Менжинского, Большого и Малого Башартов.

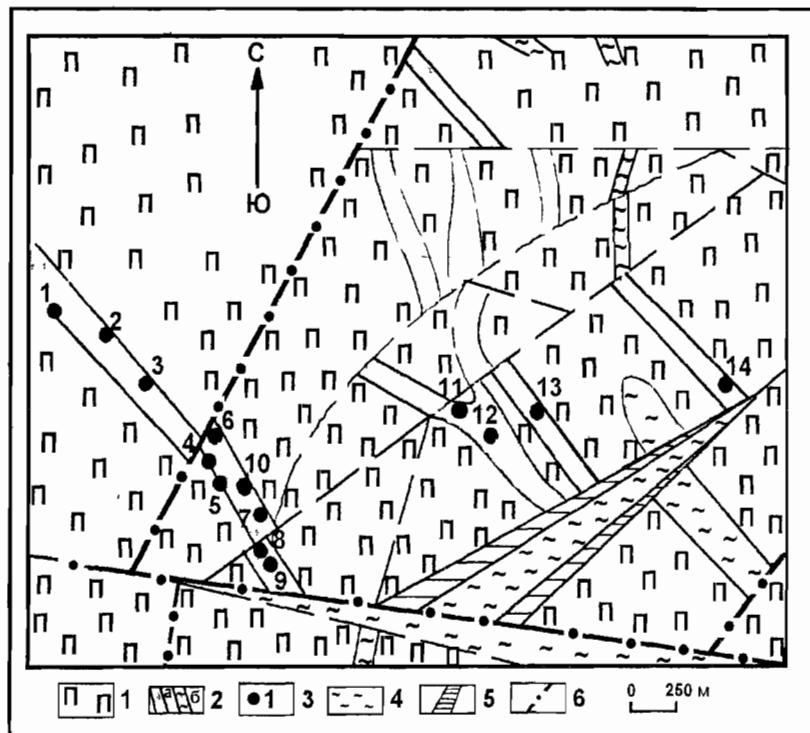


Рис. 42. Геологическая схема строения Малобашартовского участка (по Шумихину и др., 1979 ф, с упрощениями).

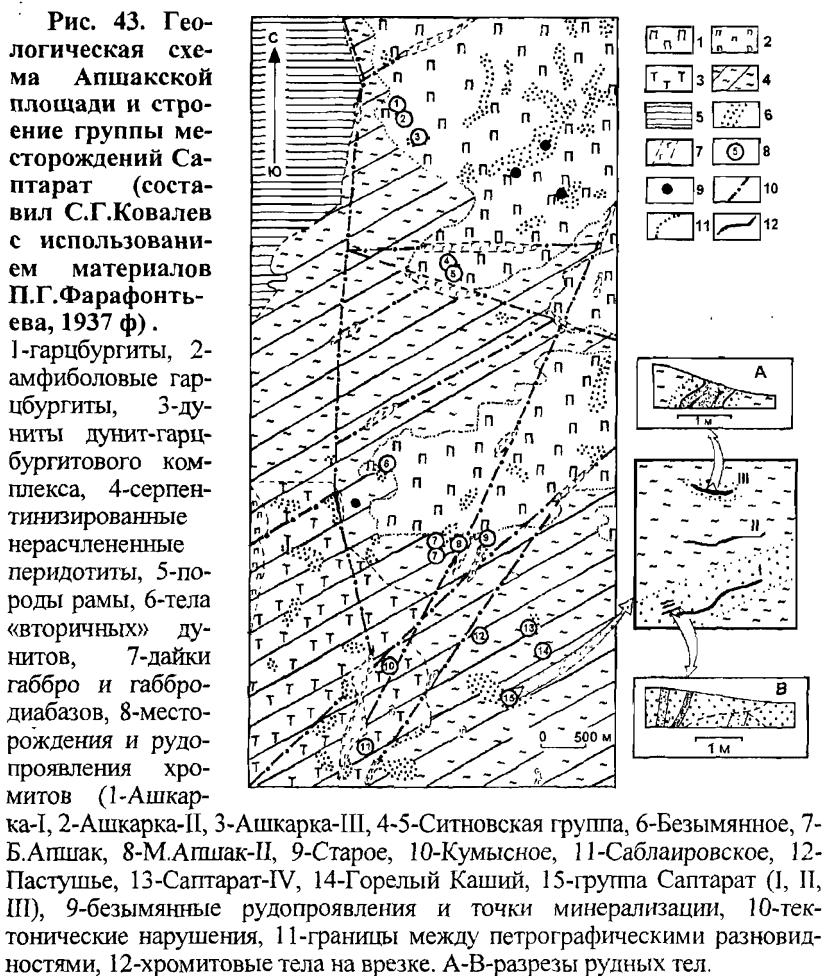
1-гарцбургиты и оливиновые гарцбургиты; 2-тела вторичных дунитов (а) и их серпентинизированные разновидности (б); 3-проявления и месторождения хромитов. (1-Асю-I; 2-Асю-II; 3-Асю-III; 4-М.Башарт-I, 5-М.Башарт-II, 6-М.Башарт-III, 7-М.Башарт-IV, 8-М.Башарт-V, 9-М.Башарт-VI, 10-М.Башарт-VII, 11-Муромцево-I, 12-Муромцево-II, 13-Бала-Елга, 14-Менжинского); 4-зоны серпентинизации; 5-габбродиабазы; 6-тектонические нарушения.

4. Подсчитанным количеством общих запасов руд не исчерпываются ресурсы этой площади. Все имеющиеся геологические материалы говорят за то, что в пределах этой площади возможно обнаружение как новых месторождений, так и существенное прращение запасов на уже выявленных объектах.

5.5. Ашакская площадь

Геологическое строение Ашакской площади характеризуется наличием в ее пределах нескольких блоков с относительно однородным строением (см. рис. 43). В северной и восточной частях площади распространены гарцбургиты. Это породы массивного облика со среднезернистой структурой, в которых кристаллы ортопироксена достигают довольно крупных размеров (до 2 см по удлинению) и тогда структуры приближаются к порфировидным. Директивные текстуры и линейность в расположении отдельных минералов проявлены слабо. Минеральный состав включает в себя оливин и ортопироксен. Первый имеет, как правило, субизометричную форму и часто разбит трещинками. Содержание форстеритовой составляющей в нем колеблется в пределах от 83 до 86%. Ортопироксен характеризуется субдиоморфно-удлиненной формой; по нему довольно часто развиваются баститовые псевдоморфозы. По оптическим константам он определяется как энстатит. Довольно редко в этих породах фиксируется клинопироксен (диопсид) в количестве до 5%. Как правило, участки с его повышенными содержаниями приурочены к вершинам хребтов. Степень серпентинизации пород составляет от 20-40% до 80-100%.

В юго-западной части площади откартирован блок, сложенный серпентинизированными дунитами. Породы состоят, в основном, из трещиноватого оливина грубо изометричной формы со средними размерами (до 0,5-1 см). Иногда среди них встречаются участки, сложенные гарцбургитами, и линейные зоны рассланцеванных и «раздавленных» серпентинитов. Вероятнее всего этот блок представляет собой фрагмент дунит-гарцбургитового комплекса.



Между этими блоками, с относительно однородным строением, распространены сильно серпентинизированные (свыше

60%) породы, количественные минеральные соотношения в которых (оливина и ортопироксена в первую очередь) не позволяют достоверно отнести их к определенному петротипу.

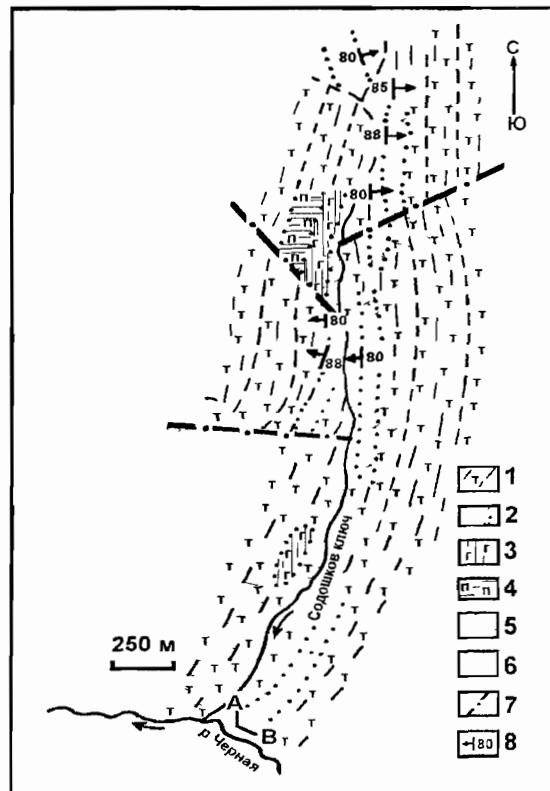
«Вторичные» дуниты распространены практически по всей площади, чаще всего в виде тел «дайкообразной» формы. Состоят они, в основном из оливина двух генераций. I-ая генерация представлена крупными, трещиноватыми кристаллами, которые по внешнему облику аналогичны кристаллам из гарцбургитов. II-ая генерация образует относительно мелкие (до 0,5 мм), субизометричные кристаллки «более свежего» облика. Довольно часто в этих телах фиксируется повышенное количество хромшпинелидов (до 5-10%), причем их состав близок к составу хромитов из рудных объектов. Кроме этого большинство выявленных в пределах этой площади месторождений и рудопроявлений приурочены также к телам «вторичных» дунитов.

Перспективы хромитоносности Ашшакской площади, в первую очередь, определяются присутствием в ее пределах уже выявленных месторождений и рудопроявлений хромитов, широким развитием тел «вторичных» дунитов, а также наличием блоков, сложенных дунит-гарцбургитовым комплексом. Как правило, рудные объекты, распространенные в пределах этой площади, объединяются в группы. Наиболее типичными из них являются детально описанные в предыдущем разделе Ашшакская, Ашшакская и группа месторождений Саптарат. В том случае, если объекты приурочены к телам вторичных дунитов, их перспективность определяется, в первую очередь, размерами телrudовмещающих дунитов. Анализ геологических материалов по Ашшакской группе (наличие 3 сближенных рудных объектов, недоразведанность на глубину и по простиранию) и месторождениям Саптарат, которые на сегодняшний день остаются практически полностью неизученными и неразведенными, позволяет предполагать существенное приращение запасов хромитовых руд при детальной доразведке этих объектов.

Предварительные подсчеты прогнозных ресурсов по этим группам месторождений показывают, что здесь можно ожидать наличия объектов с суммарными запасами в первые сотни тонн относительно высококачественной руды.

При проведении исследований в пределах массива **Узянский Крака** нами были выделены зоны распространения, так называемых «оруденелых» дунитов, которые приурочены к субмеридиональным тектоническим нарушениям. Одна из таких зон детально изучена нами в районе руч. Содошков ключ (рис. 44)

Рис. 44. Схема геологического строения района Содошкова ключа (составил С.Г.Ковалев).
 1-рассланцеванные гарцбургиты, 2-тела «оруденелых дунитов», 3-амфиболизированное гранатсодержащее габбро, 4-пироксениты; 5-зоны слюдизации, 6-зоны серпентинизации, 7-разрывные нарушения (предполагаемые), 8-элементы залегания контактов и «псевдослоистости»



«Оруденелые» дуниты представляют собой, как правило, дайкообразные тела «вторичных» дунитов, детально охарактеризованные выше, но в которых фиксируется повышенное количество (до 8-10%) идиоморфных, субдиоморфных и «скелетных» выделений хромшпинелида часто в ассоциации с сульфидами железа и никеля и/или светлой слюдой сложного состава. Состав хромшпинелида изменяется в пределах: MnO-1,0-1,09, MgO-2,53-2,60, FeO-27,28-

28,0, Fe_2O_3 -17,50-18,70, Cr_2O_3 -45,13-46,4; Al_2O_3 -2,70-3,71; TiO_2 -1,8-2,56 (вес. %), что соответствует субалюмоферрихромитам. В качестве примеси присутствует цинк в количестве до 0,35%

Данные образования пользуются довольно широким распространением в пределах изученных зон. Одной из характерных особенностей этих тел является массивный облик слагающих их пород, несмотря на то, что как было отмечено выше, они приурочены к тектоническим зонам.

На сегодняшний день перспективы их хромитоносности остаются практически полностью неизученными. В то же время, опираясь на приведенный выше материал по другим массивам, тела «оруденелых» дунитов могут представлять большой интерес в связи с их хромитоносностью. Приуроченность этих тел к тектоническим нарушениям и присутствие в них повышенных содержаний высококромистых хромшпинелидов являются благоприятными признаками, которые позволяют нам прогнозировать наличие в этих образованиях рудных объектов с высококачественным сырьем.

Кроме этого, породы, слагающие тела «оруденелых» дунитов, могут являться поисковым признаком на хромитовое оруденение при проведении геологоразведочных, тематических и поисково-съемочных работ в пределах гипербазитовых массивов. В качестве первоочередных задач дальнейшего изучения этих образований необходимо крупномасштабное картирование отдельных тел «оруденелых» дунитов с применением горных работ, их детальное опробование (как по площади так и на глубину), а также изучение зон их распространения и взаимоотношения со вмещающими породами.

Глава 6

ХАРАКТЕРИСТИКА РУДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Как уже отмечалось выше, в пределах восточной части Республики Башкортостан (Учалинский, Абзелиловский, Сибайский и Баймакский районы) расположена «полоса» ультраосновных массивов, многие из которых хромитоносны. Общее количество месторождений,rudопроявлений и точек минерализации, изученных с различной степенью детальности, превышает 150 объектов (см. рис. 45). По большинству из них к сегодняшнему дню не сохранилось практически никаких материалов.

К наиболее крупным массивам этой зоны, относится Нуралинский массив, расположенный на ее северном окончании (см. рис. 46).

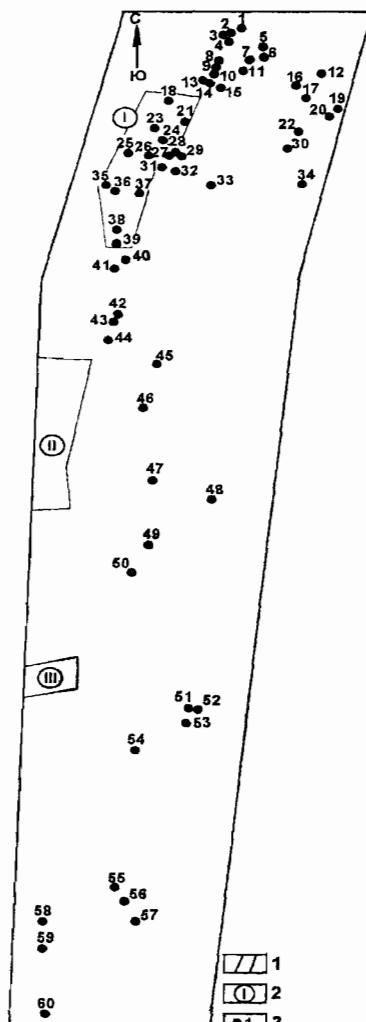
Курманкульское месторождение расположено в 3 км на северо-запад от д. Мулдашево с координатами: 54°51' с.ш. и 59°45' в.д.

Оно было описано И.И.Боком с соавторами (1929 ф) и И.М.Парфеновым (Башгеолтрест) в 1932 году и эксплуатировалось в 1932-36 годах. Месторождение приурочено к телу ультрабазитов, вскрытыму эрозией среди осадочных толщ зилаирской свиты к востоку от Нуралинского массива. На площади распространены серпентинизированные дуниты и аподунитовые серпентиниты, разбитые на тектонические блоки (см. рис. 47). На месторождении пробурено 2 скв. глубиной 151,6 м и 149,9 м, пройдено 3 профиля шурfov объемом 92 п. км.

Оруденение относится к двум типам. Первый тип представлен мономинеральными скоплениями зерен хромшпинелидов, которые имеют различную ориентировку и неравномерное распределение. Скопления имеют длину, не превышающую нескольких м и мощность не более 1 м. Содержание окиси хрома в них колеблется в пределах от 2% до 31,21%. Химический состав массивной руды по штуфному образцу следующий (вес.%) SiO_2 -14,12; Al_2O_3 -8,62; Cr_2O_3 -33,49; $\text{Fe}_{\text{общ.}}$ -16,56; TiO_2 -0,81, MgO -19,09 (анализ П.Г.Фарафонтьева, 1939 ф).

Рис. 45. Схема пространственного расположения хромитовых объектов восточной части Республики Башкортостан (по Шумишину, 1987 ф, с упрощениями).

1-контуры ультраосновных массивов, 2-ультраосновные массивы (I-Нуралинский, II-Новобайрамголовский, III-Кирябинский), 3-хромитовые объекты: 1-Мокрая яма, 2-Сияк-Тукан 1, 3-Сияк-Тукан 2, 4-Сияк-Тукан 3, 5-Курманкульское, 6-Большое Курманкульское, 7-Аттестинское, 8-Ольгинское, 9-рудопроявление 5, 10-рудопроявление 3, 11-рудопроявление 8, 12-Маяк, 13-рудопроявление 2, 14-месторождение №7, 15-Петровский рудник, 16-Мулдашевское, 17-Маяк 1, 18-Северо-Шерамбайское, 19-Нижне-Убалинское, 20-Средне-Убалинское, 21-Шерамбайское, 22-Уразаевское, 23-Нуралинское, 24-Западно-Шерамбайское, 25-Средне-Нуралинское, 26-Восточно-Нуралинское 1, 27-Сарусакульское, 28-Восточно-Сарусакульское 1, 29-Восточно-Сарусакульское 2, 30-Верхне-Убалинское, 31-Южно-Сарусакульское, 32-Уртыкташское, 33-Андрей-Ивановское, 34-Мулдакаевское, 35-Средне-Нуралинское 2, 36-Средне-Нуралинское 3, 37-Восточно-Нуралинское, 38-Южно-Нуралинское, 39-Майское, 40-Шартодминское, 41-Сиратурское, 42-Кожаевское 2, 43-Северо-Шариповское, 44-Кожаевское 1, 45-Южно-Шариповское, 46-Буркай, 47-Красовское, 48-Шарабанинское, 49-Мало-Муйнаковское, 50-Гавриловский рудник, 51-Черный столб, 52-Гафартушское 1, 53-Гафартушское 2, 54-Рысаевское, 55-Верхне-Илектинское, 56-Ургунское 2, 57-Ургунское 1, 58-Калкановское 1, 59-Калкановское 2, 60-Ильтибановское.

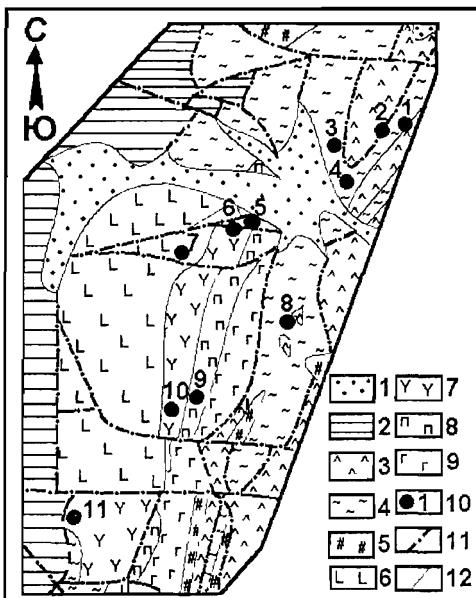


Нашими работами (см. Знаменский и др., 1995 г) во вкрапленных разновидностях руд этого месторождения было установлено 0,11 г/т Pt; 0,029 г/т Os и 0,005 г/т Ir.

Оруденение второго типа представлено маломощными (2-5 см, редко до 40 см) жилами и прожилками вкрапленных руд, состоящих из зерен хромишинелидов и минералов группы серпентина.

Рис. 46. Геологическая схема строения Нуральинского массива и распространение в нем хромитовых объектов (по Савельевой и Денисовой, 1985, с дополнениями).

1-четвертичные отложения, 2-породы рамы, 3-эффузивы нерасчлененные, 4-серпентиниты меланжа, 5-серпентиниты, 6-лерцолиты, 7-гарцибургиты, 8-полосчатый комплекс, 9-габбро 10-рудные объекты: 1-Курманкульское, 2-Аттестинское, 3-рудопроявление №2, 4-Петровский рудник, 5-Западно-Шерамбайское, 6-Безымянное №1, 7-Средне-Нуральинское, 8-Восточно-Сарусаккульское, 9-Нуральинское, 10-Безымянное, № 2, 11-Майское. 11-зоны разломов, 12-границы между петрографическими типами пород.

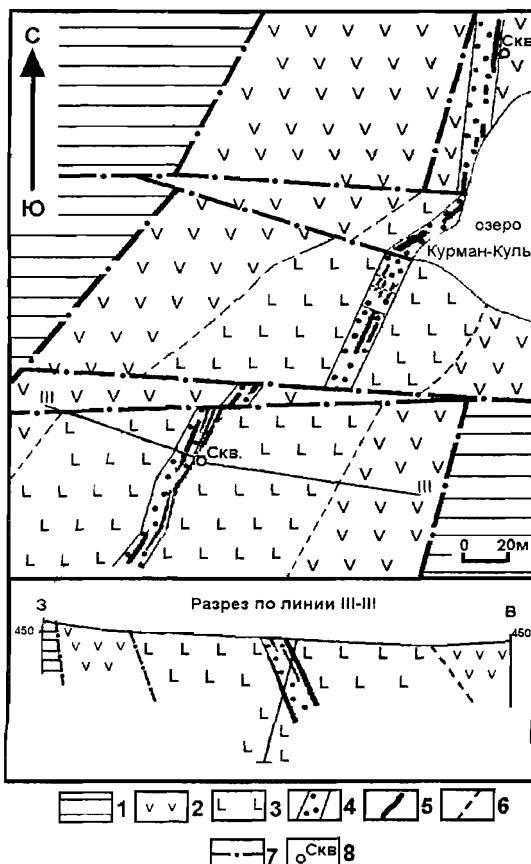


Жилы концентрируются вдоль хромитовой зоны, которая круто (под углом 70-80°) падает по азимуту 100-110° и имеет протяженность 1000 м при мощности 20-25 м. Внутри зоны жилы распространены неравномерно, вследствие чего среднее содержание окиси хрома на общую массу породы колеблется от 1% до 10,8%.

Участки с содержанием полезного компонента более 5% являются рудными телами, которые вытянуты вдоль зоны и имеют жило- и линзообразную форму. Длина их достигает нескольких десятков метров, а мощность изменяется от 3 до 8,5 м. Запасы подсчитаны в виде прогнозных ресурсов и составляют 2 млн. 700 тыс. т.

Рис. 47. Геологическая схема Курманкульского месторождения (по Шумихину, 1987 ф).

1-песчаники, кремнистые и глинистые сланцы зилаирской свиты, 2-серпентинизированные дуниты, 3-аподуниловые серпентиниты, 4-хромитоносные тектонически ослабленные зоны, 5-хромитовые тела, 6-литологические границы, 7-разрывные нарушения, 8-скважины.



Перспективы.
Для окончательного решения вопроса о перспективах месторождения необходимо провести дополнительное опробование руд для более точной оценки содержания в них окиси хрома, а также проследить оруденение на глубину.

Месторождение Большое Курманкульское расположено в 150 м восточнее месторождения Курманкульское с координатами: 54°50' с.ш и 59°46'' в.д.

Месторождение было открыто в конце XIX века местными жителями и в начале XX века разрабатывалось открытым способом (карьером размером 22×6×1,5 м). В 1932 году было обследовано И.М.Парфеновым (1933 ф), которым были пройдены 3 шурфа глубиной 9-10 м и 10 канав.

Рудовмещающими породами служат тектонически переработанные аподунитовые серпентиниты, которые на юго-востоке контактируют с терригенными отложениями зилаирской свиты (см. рис. 48). 5 рудных тел жилообразной формы имеют северо-северо-восточное и северо-восточное простирания и очень крутое падение на юго-восток. Их длина колеблется в пределах от 10 до 30 м, а мощность от 0,3 до 0,9 м. Очень часто рудные тела сопровождаются прожилками мощностью до 5 см и мелкими скоплениями неправильной формы густовкрапленных хромитовых руд. Сами руды представлены бедновкрапленными и, реже, густовкрапленными типами, сложенные гипидиоморфнозернистым хромшпинелидом (магнохромитом) с размерами от 0,5 до 1,5 мм в количестве от 10 до 80%. Содержание окиси хрома в рудах варьирует в значительных пределах (от 5 до 36,2%) в зависимости от типа руд, составляя в среднем 10,3%. Кроме этого в рудах содержится до 14,12% SiO₂, до 0,81% TiO₂, до 8,82% Al₂O₃ и до 19,09% MgO.

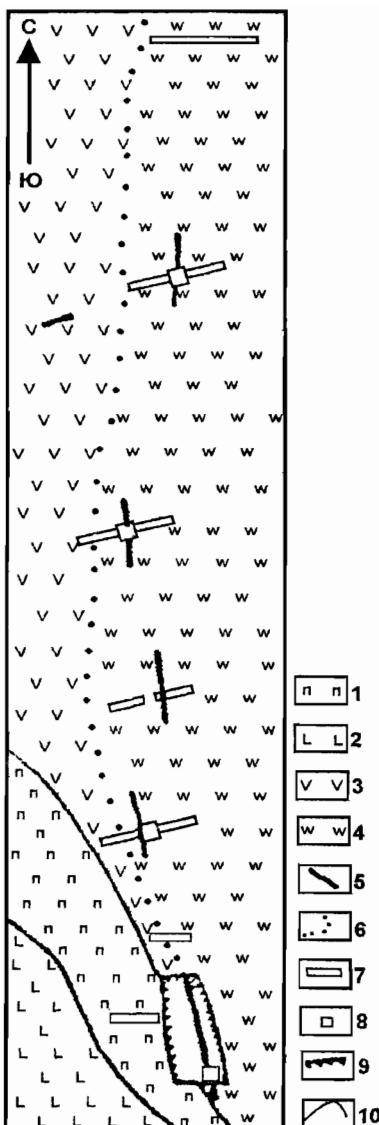
Прогнозные запасы по данным Е.А.Шумихина (1985 ф) составляют 1000 т.

Перспективы. Месторождение недоразведано на глубину. Вероятнее всего, на глубоких горизонтах можно ожидать наличия оруденения, за счет чего может быть достигнут прирост запасов.

Месторождение Тирлян-Тауское расположено в 1,5 км на юг от Убалинской обогатительной фабрики (г.Тирлян-Taу) с координатами: 54°49' с.ш. и 59°42'10'' в.д.

Объект эксплуатировался в начале века небольшим карьером глубиной 3-5 м. За период разработки было добыто небольшое (около 16 т) количество руды. В 1929 году Уралгеолкомом на месторождении были проведены горные работы: бурение, шурфовка и проходка канав.

Рис. 48. Геологическая схема месторождения Б. Курманкульское (по Шумихину, 1985 ф).
 1-клинопироксениты, 2-дуниты, 3-аподунитовые серпентиниты, 4-дуниты рассланцеванные, 5-рудные тела, 6-литологические границы, 7-канавы, 8-шурфы, 9-границы карьера, 10-контакты.



Рудовмещающими породами служат листвиниты с прожилками кварца. Руды представлены мелкозернистыми вкрапленными типами. Более подробные данные о характере оруденения, форме и размерах рудного тела, а также качестве руды, отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Объект относится к группе полностью неизученных и неразведенных.

Месторождение Мокрая яма расположено в ~9 км от д.Мулдашевой и в ~5 км от Куданкуловского кордона по дороге к Б.Нуралям с координатами: 54°52'02" с.ш. и 59°44'59" в.д.

В 1902 году было добыто 154170 т руды. Хромит залегает в виде отдельных скоп-

лений и штоков в серпентинитовых холмах. Содержание окиси хрома достигает 47%.

В настоящее время затоплено. Более подробные данные отсутствуют, месторождение не изучено, запасы не подсчитывались.

Месторождение Аттестинское расположено в 1,5 км на северо-восток (10°) от Убалинской обогатительной фабрики, по дороге к оз. Курманкуль, на восточном склоне г. Аттесты (на абс. высоте 450-475 м).

Месторождение было открыто местными жителями и эксплуатировалось с 1932 года по 1936 год. В 1929 году на ряде месторождений Убалинского района были проведены поисково-разведочные работы (Бок, 1929 ф), Аттестинское месторождение было захвачено вскользь. В 1930-31 годах Миасская геологоразведочная партия проводила в этом районе разведочные и поисковые работы. Начиная с 1932 года разведочные работы с перерывами проводились И.М. Парфеновым (1932 ф), В.Н. Попковой (1933 ф), В.А. Конюховым (1935 ф).

Промышленная оценка месторождения составляет 7500-8000 т сырой руды с (пересчетом на концентрат — около 3500-4000 т). Район месторождения сложен, в основном, ультраосновными породами (пироксенитами и серпентинитами при господстве последних), яшмоидными туфами и габброидами. Рудные тела залегают в серпентинитах и находятся в приконтактовой полосе с яшмоидными туфами. Месторождение представлено тремя небольшими линзами: Восточной, Средней и Западной (см. рис. 49).

Восточная линза длиной по простирианию (ССВ $10-12^{\circ}$) около 7,8 м со средней мощностью 2,5 м, имеет ЮВ падение $70-75^{\circ}$. Средняя линза имеет аналогичное строение и находится от Восточной в 8 м к ССЗ, имея с ней одинаковое простириание. Длина линзы по простирианию 10 м при средней мощности в 2,5 м, в северном конце она раздувается до 4 м. Западная линза расположена в 4,5 м к западу от Средней с простирианием $290-300^{\circ}$ и падением на СВ под углом $50-53^{\circ}$, при суммарной мощности в 2,5-3 м, разделенная пропластком пустой породы в 1 м. Кроме упомянутых выше тел, несколько обособленно расположена еще одна 4-ая линза, длиной около 8 м при мощности 0,5-1 м с простирианием ССЗ $340-350^{\circ}$ и восточным падением под углом $60-65^{\circ}$.

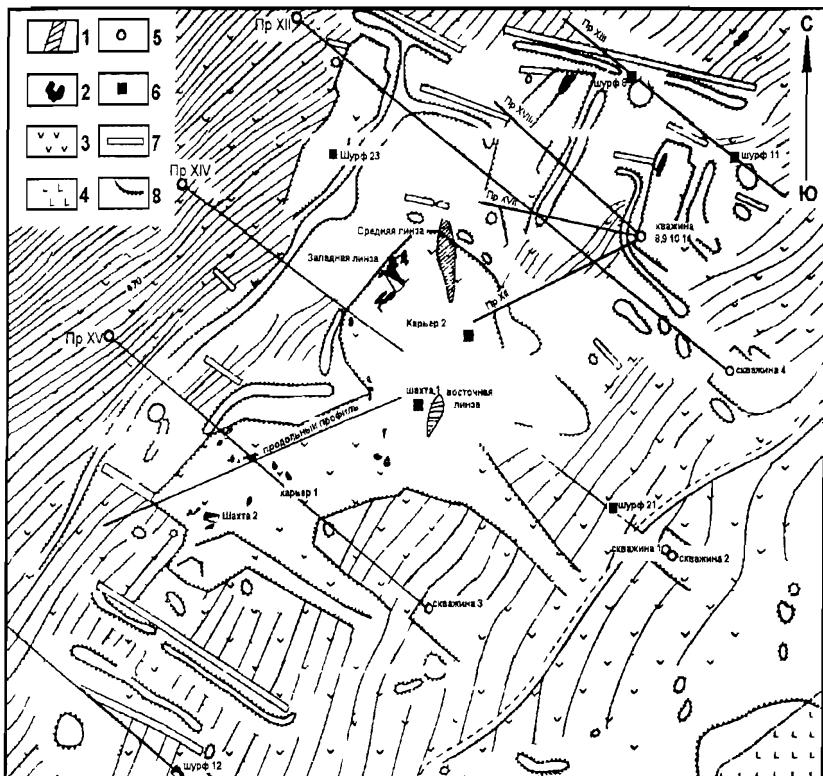


Рис. 49. Геологическая схема Аттестинского месторождения (по Фарафонтьеву, 1939 ф).

1-карбонаты, 2-гипс, 3-каолинит, 4-хромиты, 5-серпентиниты, 6-шурфы, 7-канавы, 8-граници выработок

По типу оруденения все объекты делятся на две группы: 1) Восточная и Средняя линзы сложенные густовкрашенными мелкозернистыми разновидностями руд со средневзвешенными содержаниями окиси хрома составляющими: по Восточной линзе—27%, по Средней—40,4%; 2) к этой группе относятся Западная и 4-я линзы. Они сложены ленточными рудами, среди которых встречаются прослойки серпентинитов.

Из проб Восточной и Средней линз были получены концентраты:

Название линзы	% выхода концентрата (тяжелая фракция)	Содержание Cr ₂ O ₃ в концентрате, %	Железо в концентрате, %
Восточная	54,2	45,91	10,34
Средняя	80,0	47,56	10,10

По отчету рудника за 1935 год, 1 т концентрата на фабрике получается при обработке 2-х тонн Аттестинской руды с 25% содержанием окиси хрома.

Нашиими работами (см. Знаменский и др., 1995 г) в прожилковых, прожилково-вкрапленных и массивных рудах было установлено 0,016 г/т Os и 0,006-0,076 г/т Ru.

Запасы по месторождению по категориям составляют: A₂-438 т, B-950 т, C₁-427 т (Протокол №716/б от 17.01.37 г.). Месторождение выработано до глубины 15-20 м.

Перспективы. Несмотря на кажущуюся, довольно детальную разведку месторождения, практически полностью не изученным остается вопрос о соотношении тектоники и оруденения. В связи с этим, необходимо проведение более детальных работ с выявлением тектонических зон и определением их масштабности. Разведка возможна с попутной добывчей руды.

Месторождение Ольгинское расположено в 2 км на северо-запад от Убалинской обогатительной фабрики с координатами: 59°44' в.д. и 54°51' с.ш.

Месторождение в прошлом эксплуатировалось. Руда выработана полностью. Хромитовое оруденение было представлено телом высококачественных (окиси хрома 30,29-45,43%) сплошных и густовкрапленных руд, которое быстро выклинивается на глубине 10 м. Небольшой шток хромита выработан шахтой полностью. Более подробные данные отсутствуют. Подсчет запасов не производился.

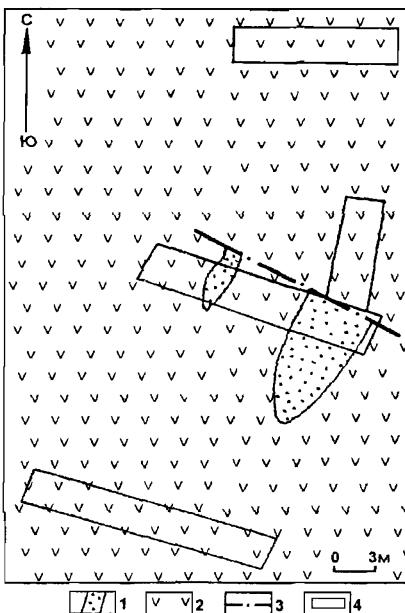
Рудопроявление 2 расположено в 0,5 км южнее месторождения Ольгинского с координатами 54°50' с.ш. и 59°44' в.д.

Рудопроявление открыто И.М.Парфеновым в 1932 году и им же вскрыто горными выработками. Рудопроявление приурочено к зоне рассланцеванных серпентинитов, разделяющей 2 тектонических блока, сложенных осадочными породами зилаирской свиты.

Длина зоны 1 км, а ширина достигает 0,2 км. Рудовмещающие серпентиниты сильно изменены и рассланцеваны так, что восстановить их первичную природу не представляется возможным.

Рис. 50. Геологическая схема рудопроявления 2 (по Шумихину, 1985 ф).

1-вкрапленные хромитовые руды, 2-рассланцеванные серпентиниты, 3-разрывное нарушение, 4-канавы.



Рудные тела представлены будинами линзообразной формы северо-восточного простириания с вертикальным падением (см. рис. 50). Длина их изменяется от 1,5 до 3 м, а мощность – от 0,5 до 1,5 м. Они срезаны разрывным нарушением северо-западного простириания и разбиты трещинами на блоки размером 5×10×15 см. Руда представлена густовкрапленными разновидностями с содержанием гипидиоморфного хромишинелида до 75-90%. Величина отдельных зерен хромита изменяется от 0,6 до 2,5 мм. Содержание окиси хрома в рудах изменяется в незначительных пределах (от 39,54 до 40,18%), составляя в среднем 39,86%. Содержания ЭПГ в рудах составляют: 0,016 г/т Os и 0,014 г/т Ru (Знаменский и др., 1995 г). Прогнозные запасы по данным Е.А.Шумихина (1985 ф) составляют 100 тонн.

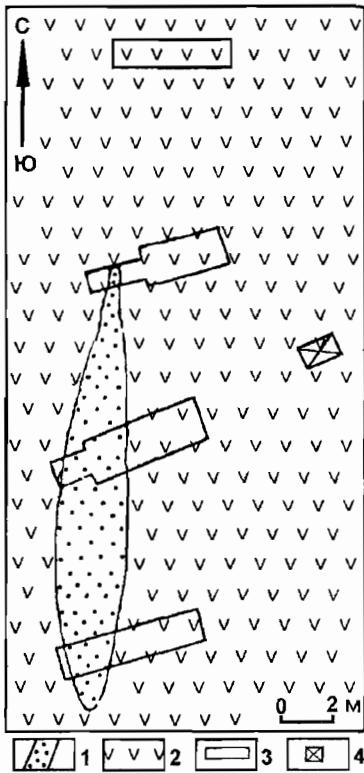
Перспективы. Как видно из рис. 50 и описания рудопроявления, продолжение рудных тел поисковыми работами не обнаружены. В связи с этим, необходима постановка более детальных работ с целью обнаружения продолжения рудных тел.

Рудопроявление 5 расположено в 0,4 км южнее Ольгинского месторождения с координатами: 54°51' с.ш и 59°44' в.д.

Было открыто при поисково-разведочных работах 1932 года И.М.Парфеновым (1933 ф). На рудопроявлении пройдены шурф глубиной 15,5 м, 2 квершлага длиной по 5 м и 4 канавы (см. рис. 51).

Рис. 51. Геологическая схема рудопроявления 5 (по Парфенову, 1933 ф).

1-вкрапленные хромитовые руды, 2-рассланцеванные серпентиниты, 3-канавы, 4-шурф.



Рудное тело длиной до 14 м при максимальной мощности 2,5 м залегает в рассланцеванных серпентинитах и представляет собой будину, которая выклинивается на глубине около 2 м. Простирание тела субмеридиональное. Вблизи него шурфом вскрыто еще 3 тела, не выходящие на поверхность, которые также имеют линзовидную форму и мощность до 0,5 м.

Руда представлена вкрапленными разновидностями с содержанием зерен хромита в количестве 50-70%, со средними размерами отдельных кристаллов 1-3 мм. Содержание окиси хрома по 9 штуфным образцам составляет от 27,6 до 33,8% (в среднем 30,7%). Прогнозные запасы составляют 340 т (по Парфенову, 1933 ф).

Перспективы. Наличие на небольшой глубине еще нескольких объектов позволяет предполагать, что на сегодняшний день обнаружены лишь единичные тела рудной зоны, которая

может иметь значительные размеры. Довольно хорошее качество руды позволяет рекомендовать проведение на площади детальных геологического-разведочных работ.

Месторождение Петровский рудник расположено в 300 м северо-западнее Убалинской обогатительной фабрики и в 35 км на юго-юго-запад от г. Миасса с координатами: $59^{\circ}44'$ в.д. и $54^{\circ}50'$ с.ш.

Месторождение разрабатывалось в довоенное время. В 1929 году рудник был восстановлен Миасским Рудоуправлением. Оно было описано в 1932 году сотрудниками Миасской хромитовой партии.

Месторождение вскрыто вертикальной шахтой с отходящими от нее на двух горизонтах штреками и квершлагами (см. рис. 52).

Участок месторождения сложен темными и светло-зеленоватыми апоперидотитовыми серпентинитами, с редкими мелкими баститовыми псевдоморфозами по ортопироксену. Рудовмещающие серпентиниты в значительной степени изменины (оталькованы и карбонатизированы) и разрушены. В них отсутствуют выделения бастита, что может свидетельствовать о их аподунитовой природе. Контакты их с рудой довольно резкие и отчетливые. Руда представлена массивными и вкрапленными (от густовкрапленных, равномернозернистых до редковкрапленных) разновидностями. Содержания окиси хрома в массивном хромите составляют 45,6%, а в густовкрапленных разновидностях – 47,48% (по штуфным образцам, анализы 1938 г). Во вкрапленных разновидностях содержание окиси хрома снижается до 12,52%. По данным Е.А.Шумихина (1985 ф), массивная руда содержит: Cr_2O_3 -55,21%; Al_2O_3 -9,23%; Fe_2O_3 -12,33%; FeO -2,38%; CaO -0,07%; MnO -0,38%; SiO_2 -2,4%; P_2O_5 -0,002%; H_2O -0,11%.

Количество гипидиоморфных зерен хромшпинелида в рудах изменяется от 40 до 98%, а размеры его отдельных кристаллов – от 1 до 6 мм. Цемент массивных руд представлен хромхлоритом (кеммерерит), а вкрапленных – серпентином. Кроме этого, нашими работами (Знаменский и др., 1995 г) в массивных и прожилково-вкрапленных рудах этого месторождения были определены ЭПГ, в количествах (в г/т): Pt-0,1; Os-0,01; Ir-0,008; Ru-0,006-0,013.

Рис. 52. Геологическая схема строения месторождения Петровский рудник (по Шумихину, 1985 ф).

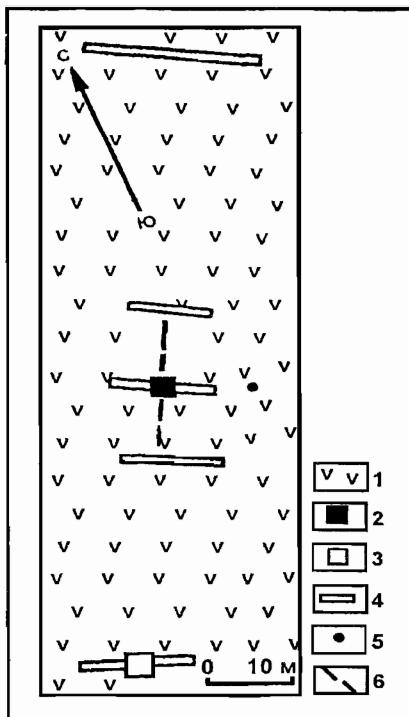
1-аподунитовые серпентиниты, 2-шахта, 3-шурф, 4-канавы, 5-скважина, 6-рудное тело.

Месторождение № 7 расположено в 1 км к северу от Убалинской обогатительной фабрики и в нескольких метрах восточнее дороги из п.Петровского на Козьма-Демьянновский тальковый рудник,

Объект был открыт в 1930 году местными жителями и эксплуатировался Союзхроммитом в 1933-34 гг. Он вскрыт небольшим (20×6 м) разрезом северо-восточного профиля по азимуту 25° , при глубине до 4 м.

Месторождение приурочено к апоперидотитовым серпентинитам и расположено в 50 м западнее их контакта с известняками. Непосредственно рудовмещающими породами являются серпентиниты, сильно рассланцеванные и перемятые с участками карбонатизированных разновидностей. Форма и размеры рудного тела неизвестны. Вероятнее всего, оно имело линзовидную форму, глубинные части которой остались невыработанными. По простирианию горными выработками (к северо-востоку шурфом, к югу – несколькими канавами) оруденения не встречено.

Судя по сохранившимся кускам руды в отвалах, преобладающими разновидностями на месторождении пользовались массивные руды; в незначительных количествах встречаются



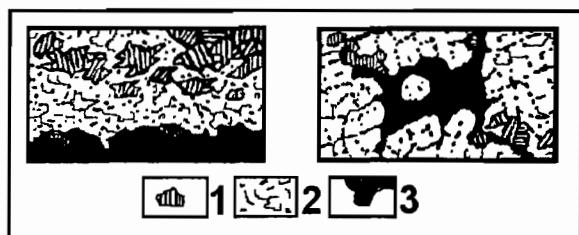
густовкрапленные типы. Контакты их со вмещающими породами резкие, отчетливые. В массивных разновидностях цемент, как правило, представлен хромовыми хлоритами, а в густовкрапленных типах – серпентином.

Данные о запасах руд отсутствуют.

Перспективы. Недовыбранные (и недоразведанные) глубокие горизонты рудного тела могут представлять значительный интерес. Более того, имеющихся результатов разведочных работ по прослеживанию рудного тела по простиранию явно недостаточно для того, чтобы судить о его истинных размерах. В связи с этим, нам представляется, что объект требует более детальной разведки как по простиранию, так и на глубину.

Западно-Шерамбайское рудопроявление расположено на северо-восточной оконечности хр.Нурали (на юго-западном склоне вершины с абс. отметкой 480,4 м) в полосе развития пород полосчатого комплекса. Оно представлено небольшими шурфами и оплывшими канавами. Руда представлена выдержанными по простиранию прожилками массивных разновидностей хромитов мощностью 5-10 см. Простижение их грубо субсогласное с полосчатостью пород комплекса (азимут 40°). Рудовмещающие породы представлены петрографическими разновидностями пород полосчатой серии (дунитами, клинопироксенитами, верлитами). Непосредственно в контакте с рудными прожилками присутствуют зеленовато-серые среднезернистые (часто порфировидного облика) клинопироксениты (верлиты). Оливин этих пород практически полностью серпентинизирован (см. рис. 68), а по кристалликам клинопироксена развивается амфибол актинолит-тремолитового ряда.

Рис. 68. Взаимоотношения руды и вмещающих пород на рудопроявлении Западно-Шерамбайское.
1-клинопироксен,
2-серпентин по оливину,
3-хромитовая руда.



В 20 м восточнее от первого рудопроявления, на этом же склоне вершины расположены оплывшие канавы, в которых вскрыто рудное тело, представленное вкрапленными и густовкра-пленными рудами, имеющими «пламеневидную» форму и сиде-ронитовую структуру. Элементы залегания рудного тела анало-гичны вышеописанным (т.е. грубо субсогласные с полосчатостью пород). Рудовмещающими породами являются серпентинизиро-ванные породы полосчатого комплекса (см. рис. 68).

Нашиими работами, в различных разновидностях руд этого рудопроявления были установлены аномальные содержания эле-ментов платиновой группы (в г/т): Pt-1,26-7,85; Pd-0,07-2,34; Rh-0,056; Ir-0,011-0,095; Os-0,006-0,02; Ru-0,01-0,015 (Знаменский, Ковалев и др., 1994).

Подсчет запасов по рудопроявлению не проводился.

Средне-Нуралинское рудопроявление расположено на юго-восточной оконечности увала с абс. отметкой 668,7 м среди перцолитов. Тело сплошных, массивных хромитовых руд про-жилкового типа простирается в северо-северо-восточном на-правлении (на расстоянии 20-25 м , прослеженное нами), грубо субсогласно простиранию горизонтов основных петрографиче-ских разновидностей пород, слагающих массив. Мощность руд-ных прожилков достигает 20-30 см. В рудах по мелким прожил-кам «цепочечной» формы развиваются зерна зеленоватого ми-нерала (уваровита?) в ассоциации с игольчатыми кристалликами светлого рудного минерала (миллерита?). Рудовмещающими породами служат массивные, крепкие, аполерцолитовые? сер-пентиниты зеленого и серовато-зеленого цветов. Возможно, что эти породы являются телом «вторичных» дунитов, так как мар-шрутные пересечения вкрест его простирания показывают, что оно имеет «дайкообразную» форму. Контакты между рудой и серпентинитами четкие, неправильной и извилистой формы. Очень часто в зонах контактов фиксируются мелкие прожилки, выполненные мелкочешуйчатым хлоритом, а также жилы, сло-женные крупнозернистым, нацело серпентинизированным пи-роксенитом.

В массивных разновидностях руд было установлено 0,004 г/т Os и 0,041 г/т Ru (Знаменский и др., 1995).

Подсчет запасов по рудопроявлению не проводился.

Сарусаккульская группа рудопроявлений приурочена к зоне меланжа в обрамлении Нуралинского массива. Она включает в себя Южно- Восточно- и собственно Сарусаккульское рудопроявления. Рудные тела сложены густовкрапленными и массивными разновидностями хромитов, а вмещающие породы представлены серпентинитами, в которых (довольно редко) фиксируются порфировидные выделения гомоосевых баститовых псевдоморфоз по ортопироксену. Иногда в рудовмещающих породах фиксируются блоки и включения различной размерности, представленные метасоматически измененными (осадочными?, вулканогенно-осадочными?) породами рамы, причем в отдельных образцах наблюдаются взаимоотношения между рудой и метасоматитами, которые позволяют предполагать, что оруденение является более ранним, по сравнению с формированием меланжа. В массивных и вкрашенных разновидностях руд были установлены следующие содержания элементов группы платины (в г/т): Pt-0,1-0,29; Ir-0,005-0,025; Os-0,004-0,033; Ru-0,014-0,041 (Знаменский, Ковалев и др., 1995 г.).

Подсчет запасов по рудопроявлению не проводился.

Месторождение № 8 расположено в полуболотистой местности, которая слегка понижается на запад к р.М.Иремель, в 400 м к северо-востоку от Убалинской обогатительной фабрики и метрах в 200 к юго-западу от Петровского рудника.

Объект был открыт в 1931 году местными жителями и в 1933-34 годах разрабатывался Союзхромитом. Эксплуатация производилась двумя разрезами, вытянутыми в СВ направлении, имеющими в длину около 33 м, а в ширину около 8 м. Глубина разрезов не превышала 4-5 м.

Месторождение приурочено к апопериidotитовым серпентинитам, располагаясь на продолжении «рудоносной полосы» Аттесты-Курманкуль, в ≈ 25 м к западу от ее контакта с яшмовидными туфами диабазовых порфириотов. В непосредственно рудовмещающих серпентинитах, смятых и карбонатизированных, фиксируются довольно обильные зерна бастита. Данных о размерах и форме рудных тел не сохранилось. Судя по остаткам руды, которые сохранились в ЮЗ стенке разреза, оно имело линзообразную форму с почти вертикальным падением на СЗ.

По материалам прежних работ, по падению оно осталось не выработанным. Преобладающими типами руд месторождения являются массивные разновидности. Вкрапленные типы имеют подчиненное значение. Цементом и первых, и вторых служит серпентинит с переменными количествами хромовых хлоригов.

Данные о запасах руд отсутствуют.

Перспективы. Месторождение нужно считать недоразведанным и недоизученным с той степенью детальности, когда можно однозначно говорить о его промышленных перспективах

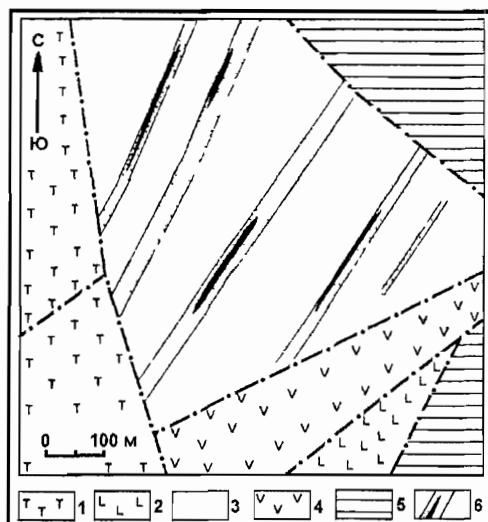
Нуралинское месторождение расположено в 5,5 км на юг от п.Кузьма-Демьяновского с координатами: $54^{\circ}48'$ с.ш. и $59^{\circ}40'$ в.д.

В 1979 году месторождение было описано Е.А.Шумихиным (ПГО «Башкиргеология»). На объекте были пробурены 2 скв. глубиной 296,4 и 279,6 м и пройдено 3 профиля шурfov, общим метражом 183 п.м.

Месторождение приурочено к породам дунит-гарцбургитового комплекса центральной части Нуралинского массива. Рудные тела линзовидной формы вытянуты вдоль 4 зон с редкой вкрапленностью хромшипинелидов (рис. 53).

Рис. 53. Геологическая схема Нуралинского месторождения (по Шумихину, 1978 ф).

1-гарцбургиты, 2-дуниты, 3-дунит-гарцбургитовый комплекс, 4-серпентиниты, 5-полосчатый (дунит-клинопироксенит-верлитовый) комплекс, 6-зоны хромитового оруднения.



Зоны и тела имеют круглое (под углом $70\text{--}80^{\circ}$) ЮВ падение по азимуту $140\text{--}150^{\circ}$. Протяженность зон – 500-700 м при мощности 20-35 м. По простиранию

нию они срезаются разрывными нарушениями. Размеры рудных тел составляют: длина первого тела – 130 м , второго – 70 м, третьего и четвертого – 110 м. Мощность их колеблется от 2,5 до 12 м. На глубине 50-100 м они выклиниваются. Руды относятся к вкрапленным разновидностям. Содержание окиси хрома в них колеблется от 5 до 29,78%.

Содержания элементов группы платины в прожилково-вкрапленных рудах составляет (в г/т): Pt-0,12; Ir-0,075; Os-0,058; Ru-0,006-0,016 (Знаменский, Ковалев и др., 1995 г).

Прогнозные запасы (по данным Е.А.Шумихина, 1978 ф) до глубины 100 м составляют 1,6 млн.т.

Месторождение Нуралинское 2 расположено в 15 км на северо-северо-восток от с.Вознесенского (Кизней), на восточном склоне хр.Б.Нурали, невдалеке от вершины.

Месторождение эксплуатировалось в начале века старателями. Оно вскрыто небольшим ($2 \times 0,6$ м) карьером, почти меридионального простирания. Оруденение представлено маломощным (15-20 см) жилообразным телом, вытянутым в ССВ направлении и довольно быстро выклинивающимся по простиранию. Руда представлена мелко-среднезернистыми, густовкрапленными (реже массивными) разновидностями с содержанием окиси хрома (по штуфным образцам) около 40%.

Контакты руды со вмещающими породами, чаще всего, постепенные. Рудовмещающими породами служат в различной степени серпентинизированные перidotиты, которые в непосредственной близости от рудного тела превращены в лимонитизированные серпентиниты с небольшим количеством баститовых псевдоморфоз по ортопироксену. Цемент руды, в основном, выполнен серпентином с небольшой примесью хромового хлорита и слюдистого минерала.

Более детальные сведения отсутствуют. Подсчет запасов не производился.

Перспективы. Объект нужно считать неразведанным. Его перспективность основывается на том, что по наблюдениям М.П.Тегегина, аналогичное маломощное оруденение среди перidotитов хр Нурали было прослежено им на сотни м.

Месторождение Верхне-Убалинское расположено в 0,5 км на юго-восток от Убалинской обогатительной фабрики и в 1,2 км к

северо-западу от р.Убалы с координатами: 59°47'20" в.д. и 54°43'00" с.ш.

Месторождение открыто в прошлом веке и эксплуатировалось в довоенное время. Оно считалось настолько крупным, что даже без предварительной разведки намечалось, в качестве основной сырьевой базы для Убалинской обогатительной фабрики (см. рис. 54).

В 1929 году для подсечения среднего рудного тела были пройдены 2 наклонные скважины (из одной точки, веерным способом), которые оказались безрудными. В 1931 году была задана наклонная скважина под южный рудный выход, которая, вместо ожидаемого оруденения, пересекла лишь серпентиниты с убогой вкрапленностью хромита. Одновременно с этим были проведены топографическая и геологическая съемки участка масштаба 1:1000, съемка и зарисовка подземных выработок центральной части месторождения, а также поисковые работы на прилегающих участках (партия БГТ под руководством В.Л.Ершова, 1932 ф).

Геологическое строение месторождения характеризуется развитием на площади апоперидотитовых серпентинитов, которые на западе контактируют с большим гранитным массивом, а на востоке, через тальк-карbonатную оторочку, сменяются известняками.

Рудовмещающими породами служат апоперидотитовые серпентиниты, которые в приконтактовых зонах сильно карбонатизированы и превращены в карбонатные и тальк-карбонатные породы

На месторождении известно 3 рудных выхода, вытянутых один за другим на расстоянии 280 м в ССЗ направлении; из них самый северный вскрыт карьером размерами 30×10-20 м, глубиной до 4 м и штольней, пройденной на горизонте 4 м ниже дна карьера.

Центральный выход расположен в 55 м от первого и является наиболее крупным. Его эксплуатация проводилась карьером размером 50×16×5 м и шахтными работами до горизонта 10 м.

Третий выход (южный) расположен в 70 м южнее второго и вскрыт разрезом 35×7-12 м при глубине до 10 м и шахтой.

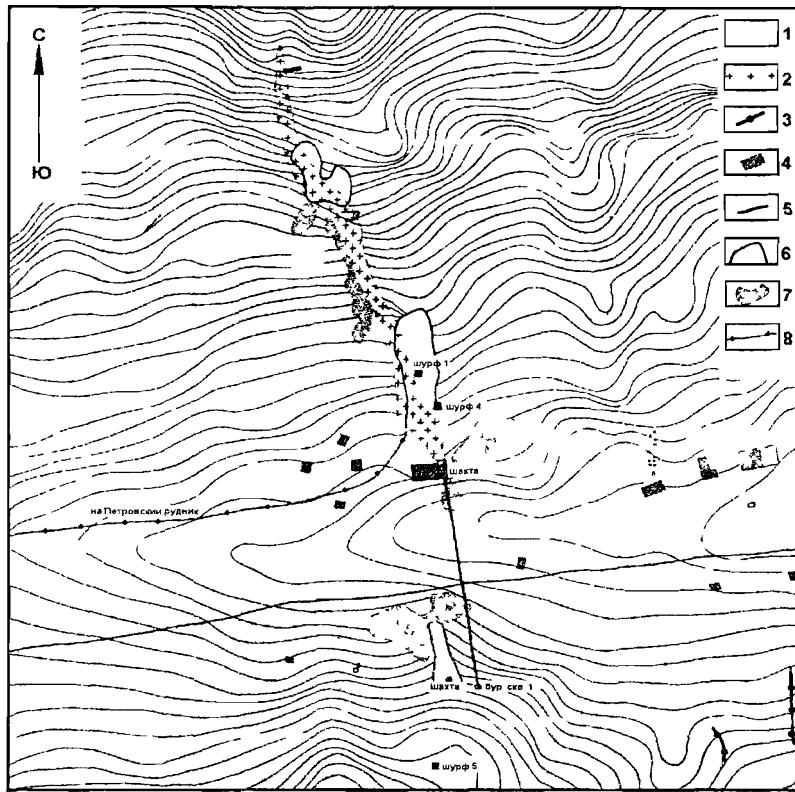


Рис. 54. Геологическая схема Верхне-Убалинского месторождения (по Фарафонтьеву, 1939 ф)

1-серпентиниты, 2-тальк-карбонатные породы, 3-альбитофиры, 4-постройки, 5-канавы, 6-границы карьеров, 7-отвалы, 8-водопровод.

Руды, в основной своей массе, представлены равномернозернистыми, густовкрапленными разновидностями с подчиненным количеством массивного хромита. Встречаются разновидности с нодулярной («гороховой», «бобовой» и «маковой») текстурами. Мелкозернистые (0,8-1,2 мм) вкрапленные разновидности руд развиты на южном участке месторождения. Контакты их со вмещающими породами, как правило, отчетливые, резкие. Цементом служит серпентин, который по периферии рудных тел

сменяется тальком. Содержание окиси хрома в штуфной пробе типичной «бобовой» руды из центрального карьера составляет 31,57%, а в массивной разновидности из этого же карьера – 42,02% (анализы 1938 г.).

В 1938 году П.Г.Фарафонтьевым (1939 ф) были выполнены 2 полных анализа хромшпинелидов из образцов массивной и мелковкрапленной руды с отделением нерудной фракции в тяжелых жидкостях. Содержания основных компонентов оказались следующими: SiO_2 –10,96-11%; Cr_2O_3 –32,29-42,09%; Al_2O_3 –8,09-10,32%; FeO –11,75-12,42%; MgO –19,2-19,45%; CaO –0,91-1,8%; П.п.п.–4,12-5%.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Месторождение заслуживает серьезной, систематической доразведки с детальным анализом тектонической ситуации. Более того, согласно устным сообщениям старательей, между южным и центральным участками, в 200 м выше месторождения, был вскрыт выход хромитов размером 6×2 м.

Месторождение Нижне-Убалинское. В нижнем течении р.Убалы известно 3 старых мелких месторождения хромитовых руд, которые объединяются в 1-ое и 2-е Нижне-Убалинские месторождения.

1-ое месторождение расположено в 4 км на восток от д.Мулдашевой на правом берегу р.Убалы, в 400 м от ее русла, на склоне горы и в 0,5 км к югу от дороги из д.Мулдашевой в д.Кучукову. Объект был открыт старательями, которыми и разрабатывался в 1928-30 гг. Разработка производилась небольшим (3×4 м) разрезом и пройденной из него на север узкой (шириной до 1 м) наклонной (угол наклона 30°) штольней. Судя по конфигурации эксплуатационных выработок, рудное тело имело форму «неправильного столба» с расширяющейся верхней частью. По остаткам руды в отвалах можно предположить, что оруденение было представлено мелкими, неправильными, линзовидными, шлирообразными и гнездовидными выделениями, иногда пересекающимися между собой. Контакты их со вмещающими породами резкие и отчетливые. Вмещающими породами служат слабо карбонатизированные апоперидотитовые серпентиниты, секущиеся прожилками серпофита переменной мощности. Массивные

разновидности руд содержат свыше 40% окиси хрома. Цемент в них представлен серпентином, хромовыми хлоритами и карбонатом в переменных количествах.

2-е месторождение расположено в 4 км на СВВ от д.Мулдашевой, в 200 м к северу от дороги от последней в д.Кучукову и в 1,2 км на запад от р.Убалы. Объект был открыт старателями и эксплуатировался в 1927-29 гг. Месторождение состоит из двух участков, из которых северный расположен в 300 м на ССВ по склону горы от южного, который приурочен к подножию этой вершины.

На южном участке пройден небольшой (12×8 м) разрез глубиной до 3 м с простиранием длинной оси в ССВ направлении. Какие-либо данные о форме и элементах залегания рудного тела отсутствуют. Руда в стенах выработки не сохранилась. Тем не менее, в отвалах встречаются куски среднезернистых, массивных разновидностей хромитов, которые, как правило, окружены хлоритовой оторочкой. Рудовмещающими породами служат карбонатизированные и хлоритизированные апопериодитовые серпентиниты. Содержание окиси хрома в штуфном образце из отвалов (анализ П.Г.Фарафонтьева, 1938 г) составило 50,95%. Нерудный цемент представлен хлоритом с переменными примесями карбоната и серпентина.

Северный участок месторождения вскрыт небольшим (10×5 м) карьером, который имеет субмеридиональное простиранье. Так как его строение практически полностью аналогично вышеописанному, то его характеристика не приводится.

Перспективы месторождения неизвестны ввиду слабой изученности.

Средне-Убалинское месторождение расположено между Верхним и Нижним Убалинскими месторождениями с координатами: $59^{\circ}47'37''$ в.д. и $54^{\circ}48'30''$ с.ш.

Месторождение разведывалось в 1929 году Уралгеолкомом с применением бурения, шурfovки и проходки канав.

Хромитовая руда залегает на контакте серпентинитов с известняками и представлена вкрапленными разновидностями «рябчиковой» текстуры. Среднее содержание окиси хрома составляет 30%. Более подробные данные отсутствуют. Запасы составляют 10000 пудов (160 т).

Перспективы. Необходима постановка детальных разведочных работ.

Месторождение Андрей-Ивановское расположено в Учалинском районе, в 6 км на ЗЮЗ от д. Мулдашево, близ г. Воронцовой и в 350 м к западу от одноименной золото-кварцевой жилы с координатами: 59°43'30" в.д. и 54°46'50" с.ш.

Месторождение эксплуатировалось с 1907 по 1916 год. В 1929 году на объекте проводились разведочные работы Миасской партией Уралгеолкома.

Месторождение приурочено к апопериidotитовым серпентинитам, располагаясь в 300 м к востоку от их западного контакта с полосой диабазовых порфиритов и их туфов. В районе месторождения серпентиниты вытягиваются в ССВ направлении в виде полосы мощностью 500-700 м, контактируя на востоке с полосой яшмовидных туфов диабазовых порфиритов. В непосредственной близости от месторождения серпентиниты пересекаются многочисленными дайками диабазов.

Месторождение состоит из двух участков: северного и южного, первый из которых расположен в 60 м к ССВ от второго.

На северном участке пройден небольшой (7×20 м) разрез субмеридионального простирания, в дне которого заложен шурф. Рудовмещающими породами для руд этого участка служат апопериidotитовые серпентиниты, которые на контакте с оруденением смяты и карбонатизированы. Данных о характере оруденения, форме и размерах рудного тела не сохранилось. В отвалах, наряду с кусками руды, встречаются образцы серпентинитов с мелкими линзами и прожилками хромитов. Вероятнее всего, основное рудное тело сопровождалось рядом более мелких жил и апофиз. Руды имеют с серпентинитами довольно резкие и отчетливые контакты, часто сопровождающиеся корками серпофита. Учитывая конфигурацию выработки, можно предполагать, что оруденение было представлено неправильным, расширяющимся в верхней части штокообразным телом, которое по падению имело линзовидную форму. Оно было сложено густовкрапленными, мелко- равномернозернистыми разновидностями с подчиненным количеством массивных руд. Размеры отдельных зерен хромшпинелида изменяются в пределах от 0,5 до 4 мм, а их количество в породах колеблется от 75 до 97%.

Цемент представлен серпентином с подчиненным количеством хромовых хлоритов и карбонатов. Содержание окиси хрома в штуфном образце массивного хромита составляет 44,92% (анализ 1938 г.).

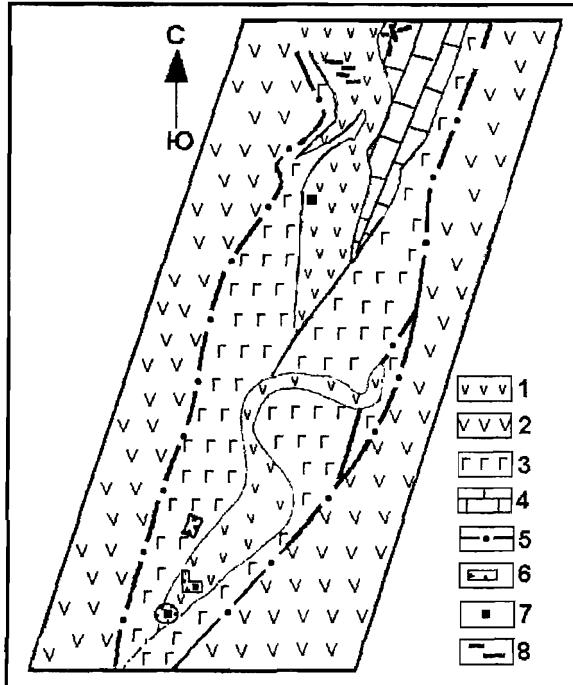
Южный участок является основным на месторождении. Его эксплуатация производилась карьером (12×25 м) глубиной до 6-7 м северо-восточного простирания и шахтными работами. Кроме этого, в северной и южной частях участка пройдено по 1 шурпу.

Рудовмещающие апоперидотитовые серпентиниты в контакте с рудой сильно разрушены и превращены в серпентин-карбонатную породу с переменным содержанием талька. В настоящее время руда сохранилась лишь в стенках карьера. Она представлена мелкими линзами и прожилками почти сплошного хромита с незначительными участками сравнительно убогого вкраепленника. Характер оруденения, форма и размеры рудного тела неизвестны. В ряде образцов серпентин-карбонатной породы из отвалов наблюдается довольно густая сеть прожилков, мелких шлиров, линз и гнезд самой причудливой формы, сложенных массивной рудой и частично густовкраепленными разновидностями. Среди них преобладают линзовидные и жильные текстуры иногда с признаками их полосчатых разновидностей. По мнению П.Г.Фарафонтьева (1939 ф), это оруденение аналогично оруденению месторождения Б.Башарт (массив Южный Крака), а само тело представлено рудной зоной (совокупностью мелких и крупных рудных жил, имеющих неправильную форму). Содержание окиси хрома в штуфном образце густовкраепленной (почти массивной) разновидности руды составляет 44,53% (анализ 1938 г.). Цемент представлен карбонатом с подчиненным и переменным количеством серпентина и талька.

Имеются данные, что за период эксплуатации здесь было добыто около 12000 тонн руды. Прогнозные запасы по Е.А.Шумихину и др. (1987 ф) составляют 1500 т.

Перспективы. Месторождение на сегодняшний день нужно отнести к недоразведанным ни по простиранию ни по падению. Его перспективы могут быть увеличены за счет промежуточных зон между участками.

Рис. 55. Геологическая схема месторождения Андрей-Ивановского (по Шумихину и др., 1987 ф).
 1-аподунитовые серпентиниты, 2-рассланцеванные серпентиниты, 3-диабазы, туфы, яшмы, кремнистые сланцы, 4-известняки, 5-разрывные нарушения, 6-карьеры, 7-шахты, 8-канавы.



Майское месторождение расположено в 13,5 км южнее п. Кузьма-Демьяновка с координатами: 54°44' с.ш. и 59°37' в.д.

Месторождение открыто Е.А.Шумихиным (ПГО «Башкиргеология») в 1979 году. В его пределах были проведены поисковые маршруты (11 п. км) и проходка шурfov (24 п. м). Объект не эксплуатировался.

Оруденение приурочено к небольшому тектоническому блоку дунитов, вскрытому эрозией южнее площади распространения перidotитов, в непосредственной близости от западного контакта Нуралинского массива. Хромитовая минерализация относится к двум типам.

Оруденение первого типа представлено небольшими (5×3 см) скоплениями зерен рудного минерала с содержанием окиси хрома до 8%. Эти скопления приурочены к плоскостям трещин

отдельности в дунитах. Характерной особенностью их состава является мономинеральность и отсутствие в них силикатных минералов. Простирание оруденения и контролирующих их трещин СЗ по азимуту 40-75°, падение на ЮВ под углом 30-80°, реже на СЗ под углом 70-80°. По площади эти скопления распространены неравномерно, наблюдаются участки, обогащенные ими. Протяженность таких зон обычно не превышает нескольких м, а мощность – нескольких см

Ко второму гипу оруденения относятся северная и южная жилы равномерновкрапленных хромитовых руд с содержанием окиси хрома 15,49-23,32%. Эти жилы расположены в 170 м друг от друга, ориентированы по азимуту 75-80° и имеют крутое (под углом 70-80°) ЮВ падение. Длина северной жилы составляет 50 м, южной – 80 м при мощности 0,3-0,5 м. По падению они не прослежены. Оруденение сходно с таковым Курманкульского месторождения и относится к жильному структурно-морфологическому типу, для которого характерно высокое содержание окиси хрома.

Общие прогнозные запасы Е.А.Шумихиным (1979 ф) оценены в 300 т.

Сиратурское месторождение расположено в 3 км на юг от г.Ауш-Тау с координатами: 59°37'30" в.д. и 54°44'30" с.ш.

Месторождение открыто в довоенное время. В 1926-27 годах эксплуатация продолжалась. Объект разрабатывался карьерами и шахтой. В 1931 году партией УГТ были пробурены 2 скважины на главном (восточном) участке и составлена геологическая карта района месторождения в масштабе 1:1000. В 1979 году дополнительно было пройдено две линии шурfov.

Хромитовое оруденение находится на площади развития рого-вообманковых габбро и сосредоточено в двух секущих их, сближенных «жилах» серпентинитов и сильно серпентинизированных дунитов, которые вытянуты в северо-восточном направлении по азимуту 10-30° и имеют протяженность до 300 м при мощности до 70 м. По геофизическим данным они приурочены к тектоническому нарушению, которое фиксируется по магнитным аномалиям.

На поверхности оруденение представлено несколькими вытянутыми линзовидными телами сплошных и вкрашенных хромитовых руд с содержанием окиси хрома от 5,3 до 47,44%.

В рудоносных серпентинитах, расположенных в западной части площади, карьерами № 6, № 7 и № 9 вскрыто два рудных тела длиной до 25 м и мощностью не более 1-2 м. Эти тела удалены друг от друга на расстоянии 160-170 м. Несмотря на это, внутри жилы серпентинитов они занимают одно пространственное положение, а именно: находятся в ее центральной части и, по-видимому, представляют собой пережатые и перемещенные части одной и той же рудной массы.

Наиболее насыщена оруденением восточная жила, в строении которой, кроме серпентинитов, принимают участие серпентинизированные дуниты. Здесь горными выработками вскрыто 5 рудных тел, которые сосредоточены на двух участках, расположенных в 100 м друг от друга. На участке, где тела разрабатывались карьерами №3, №4 и №5, оруденение локализовано вблизи контактов рудовмещающих серпентинитов и габбро. Здесь, непосредственно у контакта, расположены два рудных тела, которые эксплуатировались карьерами №3 и №4. На небольшом удалении от них расположено третье тело, которое также залегает среди серпентинитов. Размеры тела не установлены, но масштаб оруденения этого участка незначительный, так как длина пройденных здесь эксплуатационных карьеров не превышает 5-8 м, а на прилегающих к ним площадях серпентиниты не содержат признаков хромитового оруденения.

На другом участке хромитовое оруденение представлено двумя параллельно расположенными линзообразными телами. Одно из них находится на контакте сильно серпентинизированных дунитов и габбро, а другое залегает среди серпентинитов в 25-30 м от него. По своему пространственному положению оруденение этого участка аналогично расположенному на первом.

Оба линзообразных рудных тела второго участка вытянуты вдоль рудовмещающей «жилы» ультрабазитов. Из них наиболее крупным является тело, вскрытое карьерами № 1 и № 2. Оно имеет довольно пологое (под углом 40-45°), ЮЗ падение и на поверхности длина его достигает 30 м. На глубине 26 м, где тело изучено горными выработками и шахтой, оно имеет протяженность 34 м и мощность 6,5 м. Глубже оно подсечено скв. 1 в интервале 29,0-35,7 м. Скв. 2, пройденной в затылок первой, встречен лишь маломощный (до 2 см) прожилок хромита. Сле-

довательно, на глубине 50 м тело выклинивается. Общие запасы по месторождению составляют 2000 тонн (Парфенов, 1932 ф).

Перспективы. Месторождение заслуживает более детальной доразведки. Его перспективы могут быть увеличены как за счет уже выявленных объектов, так и за счет обнаружения новых участков оруденения

Месторождение Буркай расположено в 0,5 км на восток от д Кизнякеевой с координатами: $54^{\circ}39'20''$ с.ш. и $59^{\circ}36'10''$ в.д.

Месторождение открыто отрядом Башгеолтреста в 1931 году и выработано (добыто 15 т руды). Было вскрыто 3 небольших тела линзообразной формы. Руда плотная, тонкозернистая, высококачественная. Центральная линза на глубине 5 м выклинилась. Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались, месторождение выработано.

Рудопроявление Таракановское расположено в Учалинском районе в 1 км южнее прииска Карап с координатами: $54^{\circ}35'29''$ с.ш.и $59^{\circ}37'$ в.д.

Рудопроявление представляет собой серию закопушек и ям, пройденных в серпентинитах, в которых обнаружены куски массивных и вкрапленных разновидностей хромитовых руд. На стенках этих выработок оруденения не обнаружено. Вероятнее всего, рудные тела образуют мелкие линзы и шлиры, быстро выклинивающиеся по простирианию

В 50-х годах на рудопроявлении проводились поисково-разведочные работы масштаба 1:50000. Каких-либо данных о характере оруденения, форме и размерах рудных тел не сохранилось.

Запасы не подсчитывались

Перспективы. Объект следует отнести к полностью неизученному и неразведененному типу. Для выяснения его перспективности необходима постановка детальных геологоразведочных работ.

Месторождение Кожаевское расположено в 2 км на север от д.Кожаево, в 250 м западнее дороги из этой деревни на Сибирский золотой рудник.

Эксплуатация месторождения велась с перерывами с начала XX века до 1927 года. В 1937 году объект был обследован геологом Баш.Геол. Управления А.Л.Полищук, которая

составила геологический план месторождения в масштабе 1:500. В 1938 году месторождение изучалось П.Г.Фарафонтьевым (1939 ф). Разведочные работы на месторождении не проводились.

Месторождение приурочено к полосе апоперидотитовых серпентинитов ССВ простирания, которая расположена среди поля роговообманковых габброидов. Мощность этой полосы в южной и центральной частях составляет около 50-60 м, резко уменьшаясь к северу до 12 м. Вдоль юго-восточного контакта с серпентинитами габбро окаймлено неширокой (до 5 м) полосой пироксенитов. Рудовмещающие серпентиниты очень сильно разрушены и изменены так, что определить их первичную природу не представляется возможным. Представлены они, в основном, хризотил-антigorитовыми разновидностями.

Оруденение вскрыто 18 небольшими разрезами, 3 из которых более крупные и двумя шахтами, пройденными в северной и южной частях месторождения. Разрезы вытянуты цепочкой один за другим на расстоянии 220 м по азимуту СВ 20°. Остатков руды в стенках выработок не сохранилось. Судя по конфигурации и расположению выработок, оруденение было представлено рядом мелких, вытянутых цепочкой, линзообразных тел, приуроченных к зоне ССВ простирания. По данным ранее проведенных работ, значительное количество руды сохранилось в южной части месторождения, вскрытой наиболее крупным разрезом и шахтой. Руда представлена, в основном, массивным хромитом с содержанием окиси хрома (по штуфной пробе) 46,93% при количестве железа = 12,04% (анализы 1938 г). Цемент руд представлен минералами группы хлорита и серпентином.

Запасы по месторождению составляют: А₂-200 т, В-500 т, С₁-700 т (Фарафонтьев, 1939 ф).

Перспективы. Представляется необходимым провести разведку месторождения, в первую очередь его южной части для того, чтобы точно определить залегание и падение рудных тел с целью выявления аналогичных образований по падению и простираннию.

Месторождение Шариповское расположено в 250 м юго-западнее д.Шарипово у вершины небольшой сопки.

Месторождение было открыто в начале XX века, разведочных работ в его пределах не производилось до 30-х годов нашего века. В 1937 году этот объект был обследован геологом Баш. Геол. Управления А.Л.Полищук. Ею было установлено, что оруденение вскрыто небольшим (12×8 м) карьером глубиной до 10 м, вытянутым по азимуту СВ 50° .

Месторождение приурочено к полосе тальк-кварц-карбонатных пород, которые по периферии оторочены апоперидотитовыми серпентинитами в контакте с известняками.

Оруденение приурочено к переходной (от кварц-карбонатной к серпентин-тальк-карбонатной) зоне. В верхних горизонтах руда практически полностью выработана. Ее остатки наблюдаются лишь в юго-восточной стенке карьера в виде мелких линзочек и прожилков в кварц-карбонатной породе. Руды месторождения представлены массивными разновидностями. Содержание окиси хрома по штуфной пробе массивного хромита составило 45,83% при $\text{Fe}_{\text{общ}}$ - 10,15% (анализ 1938 г.).

Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Перспективы месторождения неизвестны. Необходима постановка детальных геолого-разведочных, а при положительном результате, чисто разведочных работ с целью оконтуривания рудного тела как на глубину, так и по простиранию.

Месторождение Красовское расположено в 4 км на юг от с.Вознесенки с координатами: $54^\circ 36' 30''$ с.ш. и $59^\circ 45'$ в.д.

Эксплуатация месторождения началась в 1885 году и производилась до 1930 года. За этот период было добыто около 8000 тонн руды преимущественно 2-го сорта.

Месторождение относительно хорошо разведано. В его пределах пройдено 32 профиля вкрест простириания рудных тел, 12 шурfov, 59 канав, 5 скважин механического бурения, что позволило изучить его на глубину до 80 м.

В районе месторождения распространены: ультрабазиты (перидотиты, пироксениты и серпентиниты), а также габбро, метагаббро, диабазовые и роговообманковые порфиры и известняки (см. рис. 56).

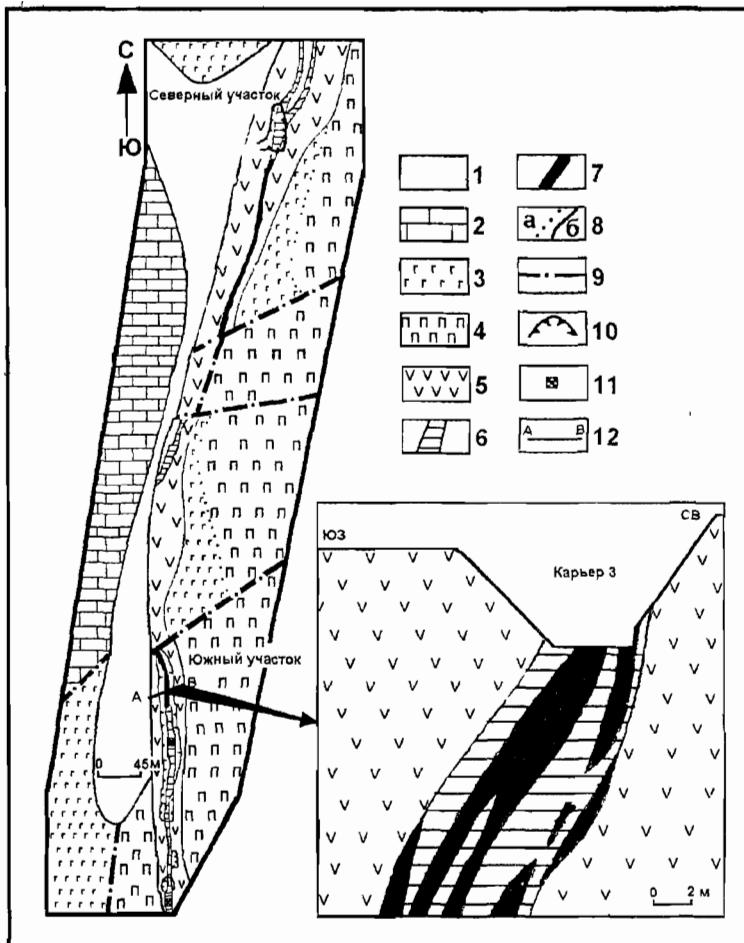


Рис. 56. Геологическая схема месторождения Красовское (по Фарафонтьеву, 1939 ф.).

1-четвертичные отложения, 2-известняки ирендыкской свиты (D₁₋₂ ir), 3-габбро (амфибол-пироксен-гранатовые породы), 4-клинопироксениты, 5-серпентиниты аподунитовые, 6-хромитоносные аподунитовые серпентиниты, 7-рудные тела, 8-границы: а-литологические, б-геологические, 9-разрывные нарушения, 10-карьеры, 11-шахты, 12-линии разреза.

Рудовмещающими породами являются нацело серпентинизированные дуниты, в которых присутствует неравномерно распространенное оруденение, представленное значительных размеров рудными телами жилообразное формы, небольшими шлирами, маломощными линзами, быстро выклинивающимися по падению и простирианию, а также отдельными обособлениями хромита, величиной с кулак и более.

Общая длина прослеженной рудной зоны составляет около 700 м при средней мощности до 2-2,5 м с раздувами до 5-8 м. Простириание его 30°, падение на запад под углом 75°. По количествам рудного минерала и в соответствии с химическими анализами, руды подразделяются на три сорта: 1 сорт – массивная руда с содержанием окиси хрома более 35%; 2 сорт – богатовкрашенный хромит с содержанием окиси хрома от 25 до 35%; 3 сорт – бедновкрашенный хромит с содержанием окиси хрома 15-25%.

Кроме этих сортов, при выемке рудной массы получается мелочь, проходящая через грохота с отверстиями 3×3 с содержанием окиси хрома 16,1%. В рудах содержится до 11,85% Al_2O_3 , до 0,18% TiO_2 , до 30,7% MgO и до 0,02% S.

Рудные тела иногда сложены разными сортами руд, причем секции разносортных руд часто отделяются друг от друга или маломощной полосой рассланцеванных темных серпентинитов, или полосой дунитовых серпентинитов различной мощности. Сложение рудных тел разносортными рудами бывает только в пределах 1 и 2, 2 и 3 сортов руд. Случаев строения рудных тел из 1 и 3 сортов руд не наблюдается.

Запасы (см. Табл. 32) составляют: по категории В – 11649 т, по категории С₁ – 7708 т (Протокол ЦКЗ №716/б от 17.01.37 г.).

Таблица 32
Запасы хромитовых руд месторождения Красовское (т)

Сорта руд	В	С ₁	В+С ₁	Cr ₂ O ₃ , %
1 сорт	1421	1005	2426	39,6
2 сорт	1096	447	1543	29,5
3 сорт	3326	1360	4686	20,3
Мелочь	5806	4896	10702	16,1
Итого	11649	7708	19357	

Перспективы. По мнению П.Г.Фарафонтьева (1939 ф), подсчитанные запасы далеко не полностью характеризуют оруденение месторождения в целом. Необходимо произвести доразведку наиболее перспективных блоков с их оконтуриванием более глубокими горными выработками (в частности, в центральной части рудной зоны, между разрезами №3 и 4, а также проследить оруденение в северо-восточном направлении от последних северных канав.

Шарбашинское месторождение расположено в 2,5 км восточнее д.Абзаковой с координатами: $59^{\circ}36'31''$ в.д. и $54^{\circ}34'38''$ с.ш.

На месторождении имеются старые карьеры, а также были выполнены поисково-съемочные маршруты масштаба 1:50000. Оно не эксплуатировалось.

В районе месторождения известно несколько мелких ям и карьеров, пройденных в серпентинитах. В отвалах выработок встречаются мелкие куски хромитовой руды. Рудные тела, по-видимому, залегают в виде мелких линз и шлиров и быстро выклиниваются по простирианию и по падению. Руда представлена рассеянно-вкрашенным типом. Содержание окиси хрома составляет не более 15-20%.

Запасы не подсчитывались

Мало-Муйнаковское месторождение расположено в 2 км на север от д.Муйнаково и в 2,5 км северо-восточнее месторождения Гавриловское с координатами: $54^{\circ}34'$ с.ш. и $59^{\circ}33'10''$ в.д.

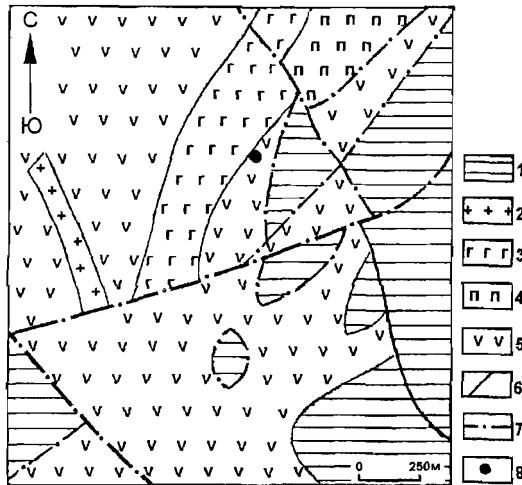
В 1931 году месторождение разведывалось партией БГТ (Жилов В.А), но, тем не менее, его следует отнести к неразведененному и недоизученному.

Оруденение приурочено к западной части блока серпентинизированных дунитов (см. рис. 57). Руды месторождения представлены ленточными хромитами, прослеженными на глубину 5 м и по простирианию на 10 м при мощности до 5 м. Форма рудного тела близка к линзовидной, а его выклинивание на глубине не установлено.

Трещинами оно разбито на отдельные блоки размером $10 \times 30 \times 30$ см. Содержание окиси хрома в различных разновидностях руд колеблется в пределах от 15,3 до 36,7%, составляя в

среднем 26%. Прогнозные запасы по данным Е.А.Шумихина (1985 ф) составляют 1500 тонн.

Рис. 57. Схема геологического строения района месторождения Мало-Муйнаковское (по Шумихину, 1985 ф).
 1-диабазы, туфы, туфопесчаники и туффиты поляковской свиты, 2-сиенит-порфиры, 3-габбро, габброродиабазы, 4-пироксениты, 5-серпентиниты (аподунитовые?), 6-контакты, 7-разрывные нарушения, 8-Мало-Муйнаковское месторождение.



Перспективы. Месторождение следует отнести к недоразведанному типу, так как оно практически полностью не изучено на глубину.

Месторождение Гавриловское расположено в 2,5 км на юго-запад от д.Маломуйнаково с координатами: $59^{\circ}36'31''$ в.д. и $54^{\circ}34'38''$ с.ш.

На месторождении расположена старая шахта глубиной около 10-12 м, а также были пройдены поисково-съемочные маршруты масштаба 1:50000. Оно не эксплуатировалось.

Рудовмещающие породы представлены рассланцеванными апо-перидотитовыми серпентинитами, среди которых встречаются округлые обособления черных аподунитовых серпентинитов, с которыми связано оруднение. На стенах выработки руды не обнару-

жено. В отвалах встречаются куски хромитовой руды. Более подробная информация отсутствует. Запасы не подсчитывались.

Месторождение Мансуровское расположено в 2 км на север от д.Мансурово с координатами: $54^{\circ}31' \text{ с.ш.}$ и $59^{\circ}31'20'' \text{ в.д.}$

Месторождение известно с прошлого столетия. В 1908 году оно разрабатывалось французскими концессионерами и было выработано на глубину около 23 метров. В 1931 году объект был обследован В.А.Жиловым (Жилов, 1931 ф). Оруденение представлено штоком, протягивающимся на глубину свыше 25 м. Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы не ясны ввиду слабой изученности объекта.

Месторождение Черный столб расположено в 5 км к западу от д.Мансуровой с координатами: $54^{\circ}29'20'' \text{ с.ш.}$ и $59^{\circ}28'20'' \text{ в.д.}$

В 1931 году месторождение разведывалось БГТ (В.А.Жилов) дудками глубиной до 12 м, квершлагами и канавами. Объект эксплуатировался карьером.

Хромитовые руды залегают в сильно разрушенных серпентинитах в виде штока с мощностью рудного тела от 0,6 до 1,1 м (средняя 0,8 м) и глубиной залегания кровли от 0 до 30 м (см. рис. 58). Трещинами тело разбито на блоки $30\times20\times20$ см. Контакты руды со вмещающими породами резкие, иногда в последних наблюдаются вкрапленность и отдельные прожилки хромитов, становящиеся наиболее многочисленными на обоих продолжениях рудного тела, совместно с которыми оно достигает длины около 6 м. Руды представлены массивными типами и, — реже «рябчиковыми» разновидностями, в которых количество гипидиоморфных зерен хромшпинелида (с размерами 2-4 мм) достигает 94-98%. Химические составы руды приведены в Табл. 33, из которой видно, что они отличаются хорошим качеством.

Выклинивание рудного тела с глубиной не обнаружено. Прогнозные запасы, подсчитанные Е.А.Шумихиным (1985 ф), составляют 2000 т.

Перспективы. Так как нижние горизонты месторождения практически полностью не изучены, а на расстоянии 0,3 км к юго-востоку и 0,6 км к юго-западу от месторождения расположены рудные объекты Гафартушское I и 2, перспективы месторождения нужно оценивать очень высоко. Необходима постановка детальных геолого-разведочных работ

Таблица 33

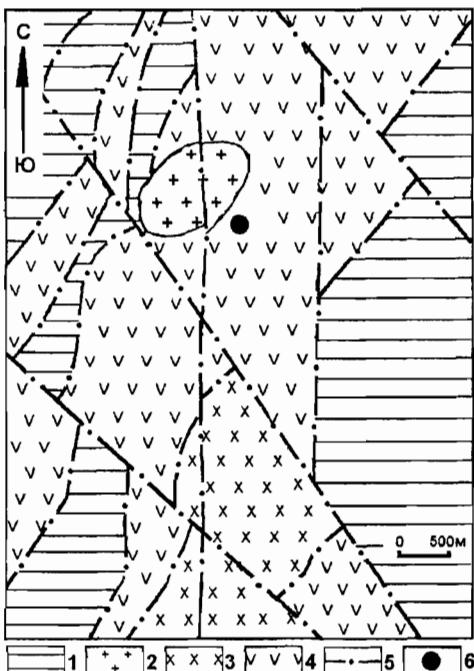
Химические составы руд месторождения Черный столб (вес. %)

№	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SiO ₂	TiO ₂	MnO	CaO	S
1	47,96	11,20	20,16	14,63	4,92	0,20	0,29	0,10	<0,10
2	47,36	10,08	20,40	12,32	4,52	0,18	0,26	0,08	<0,10
3	44,41	11,56	20,40	15,26	6,96	0,16	0,26	0,28	<0,10
4	40,46	10,26	19,20	16,20	10,96	0,14	0,29	0,92	<0,10
5	39,72	9,58	19,20	17,81	11,48	0,16	0,31	0,52	<0,10
6	44,53	10,45	21,20	14,70	6,56	0,22	0,36	0,20	<0,10
7	47,05	11,54	20,00	14,20	6,16	0,18	0,26	0,40	<0,10

Примечание: №№1-7-густовкрапленные руды (по Шумихину, 1987 ф).

Рис. 58. Геологическая схема района месторождения Черный столб (по Шумихину, 1985 ф.).

1-диабазы, туфы, туфопесчаники, кремнистые сланцы, 2-плагиограниты, 3-диориты, 4-серпентиниты, 5-разрывные нарушения, 6-месторождение Черный столб.



Месторождение Гафартушское 2 приурочено к аподунитовым серпентинитам одноименного тектонического блока и расположено в 0,6 км северо-восточнее месторождения Черный столб.

На месторождении присутствуют две горные выработки ($1,5 \times 1,5 \times 3$ м), которыми разрабатывались два рудных тела (см. рис. 59). К настоящему времени тела полностью выработаны. Предполагается, что форма рудных тел соответствовала форме выработок. В отвалах в крупных глыбах и более мелких кусках встречаются массивные и мелковкрапленные разновидности хромитовых руд. Причем, между последними и вмещающими породами наблюдаются постепенные переходы.

Рис. 59. Геологическая схема месторождения Гафартушское 2 (по Шумихину и др., 1987 ф).

1-аподунитовые серпентиниты, 2-отвалы, 3-канавы и их номера.

Количество хромшпинелида во вкрашенных типах достигает 30-35%, а в массивных разновидностях повышается до 80-85%.

Размеры отдельных зерен колеблются в пределах от 0,05 до 0,5 мм. Средние содержания основных компонентов в различных разновидностях руд месторождения приведены в Табл. 34, из которой видно, что они отличаются довольно хорошим качеством.

Исследованиями Е.А.Шумихина в рудах этого месторождения были установлены содержания элементов платиновой группы в количествах: Pt-3,62 г/т; Pd-0,078 г/т (Шумихин, 1987 ф).

Сведения о запасах руд по месторождению отсутствуют, но по форме горных выработок они могли составлять 20-25 т.

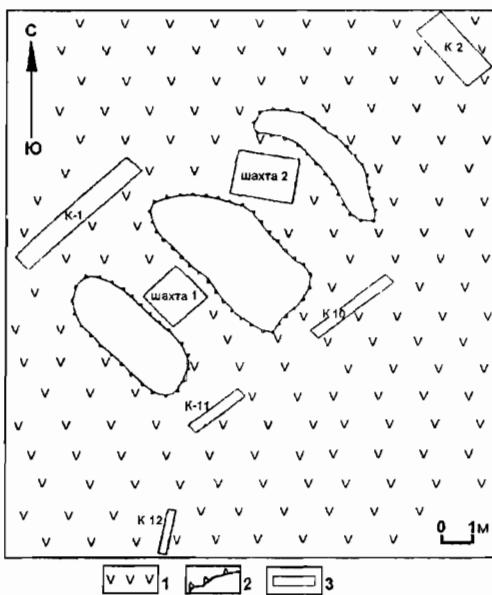


Таблица 34

Средние химические составы руд месторождения Гафартушское 2

№ п/п	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SiO ₂	TiO ₂	MnO	CaO	S
1(5)	41,3	11,17	23,96	11,68	7,62	0,15	0,35	3,07	<0,10
2(15)	35,51	10,36	22,25	13,63	11,6	0,13	0,35	3,62	<0,10
3(5)	30,85	8,81	19,56	16,56	16,4	0,11	0,30	4,32	<0,10

Примечание 1-густовкрапленные руды, 2-вкрапленные руды, 3-бедновкрапленные руды (по Шумихину и др., 1987 ф) В вес. %. В скобках количество анализов.

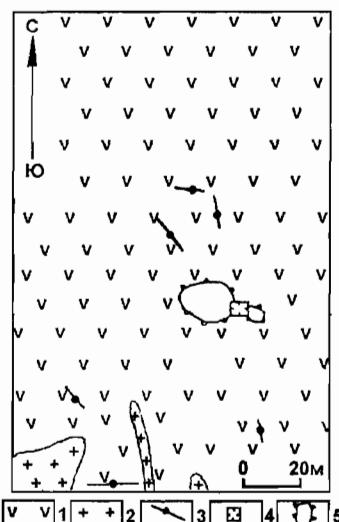
Перспективы. Месторождение следует отнести к недоразведанным и недоизученным. Прирост запасов может быть достигнут после проведения детальных разведочных работ.

Месторождение Ургунское 1 расположено восточнее д. Калканово с координатами: 54°24'15" с.ш. и 59°12' в.д.

Месторождение приурочено к аподунитовым серпентинитам Улутауского тектонического блока. Ранее оно разрабатывалось шахтой с проходкой шурпов и канав (см. рис. 60). Руды встречаются в отвалах шахты и в отвалах канав. В большей своей части они представлены массивными разновидностями и, реже – вкрапленными.

Рис. 60. Геологическая схема месторождения Ургунское 1 (по Шумихину, 1985 ф).

1-серпентиниты, 2-диориты, 3-жилы гранат-пироксеновых и пироксен-гранатовых пород, 4-шахта, 5-отвалы.



Качество руд довольно высокое. Разброс значений основных окислов во вкрапленных и густовкрапленных (до массивных) разновидностях составляет (вес. %): Cr₂O₃-34,98-37,87; Al₂O₃-12,04-20,04; Fe₂O₃-14,4-16,80; MgO-19,2-

15,6; SiO₂-13,3-7,84; TiO₂-0,18-0,24; MnO-0,17-0,54; CaO-2,4-0,16; S-<0,10.

Химические составы руд приведены в Табл. 35, из анализа которой видно, что они вполне удовлетворяют требованиям современной промышленности к качеству сырья. Кроме этого, в рудах месторождения, исследованиями Е.А.Шумихина были установлены повышенные содержания платины, количество которой колеблется в пределах от 0,06 до 0,2 г/т (Шумихин и др., 1987 ф.).

Таблица 35

Химические составы руд месторождения
Ургунское 1 (вес.%)

№ п/п	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SiO ₂	TiO ₂	MnO	CaO	S
1	39,50	13,80	16,20	15,60	9,32	0,24	0,21	2,88	<0,10
2	35,36	20,04	16,20	16,68	7,84	0,22	0,20	<0,10	<0,10
3	35,11	17,50	16,80	16,44	9,40	0,19	0,54	0,32	<0,10
4	37,12	15,44	16,08	16,68	10,40	0,19	0,38	0,16	<0,10
5	37,87	18,27	16,32	16,80	7,92	0,18	0,32	<0,10	<0,10
6	36,36	17,28	16,80	17,88	8,20	0,16	0,41	<0,10	<0,10
7	34,98	12,04	14,40	19,20	13,30	0,18	0,17	2,40	<0,10

Примечание: №1-густовкрапленная руда, №№2-6-густовкрапленные руды с участками вкрапленных разновидностей, 7-вкрапленная руда (по Шумихину и др., 1987 ф.).

Гипидиоморфные хромшпинелиды образуют зернистые массы с размерами отдельных кристалликов от 0,5 до 4 мм. По составу они соответствуют хромпикотиту и, реже – высокохромистому хромиту.

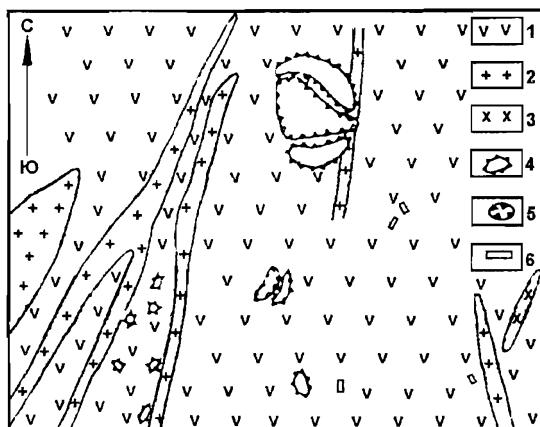
Запасы по месторождению не подсчитывались.

Перспективы. Месторождение, так же, как и участки, расположенные вокруг него, требуют детальной доразведки, так как здесь же расположено месторождение Ургунское 2.

Верхне-Илектинское месторождение приурочено к аподунитовым серпентинитам Улутауского тектонического блока. Месторождение известно с начала века и разрабатывалось 2-мя небольшими карьерами, которые расположены в 15-17 м друг от друга (рис. 61).

Рис. 61. Геологическая схема строения Верхне-Илектинского месторождения (по Шумихину, 1987 ф).

1-аподунитовые серпентиниты, 2-диориты, 3-гранат-пироксеновые породы, 4-отвалы хромитовых руд, 5-карьеры, 6-канавы.



Оруденение было представлено массивными, вкрапленными и бедновкрапленными рудами, обломки которых встречаются в отвалах. Преобладают массивные разновидности. В карьерах руды не сохранилось.

Таблица 36
Химические составы руд Верхне-Илектинского месторождения

№ п/п	Cr_2O_3	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	SiO_2	TiO_2	MnO	CaO	S
1	36,36	10,93	13,20	21,00	12,16	0,12	0,15	0,60	<0,10
2	23,00	20,81	13,44	20,40	12,50	0,17	0,19	0,28	<0,10
3	29,22	19,69	14,04	19,20	11,08	0,17	0,22	0,12	<0,10
4	29,27	21,30	13,80	19,20	10,56	0,19	0,23	0,12	<0,10
5	28,14	18,53	14,40	20,04	12,68	0,18	0,27	<0,10	<0,10
6	17,81	16,08	12,00	24,00	21,44	0,21	0,15	0,16	<0,10
7	20,81	14,49	12,60	23,88	20,60	0,13	0,19	<0,10	<0,10

Примечание: №№ 1-5-вкрапленные руды, №№ 6,7-бедновкрапленные руды (по Шумихину, 1987 ф). Содержания окислов даны в вес. %.

Анализ содержаний основных компонентов руд, химические составы которых приведенные в Табл. 36 показывает, что они

относятся к довольно богатым типам и могут использоваться в промышленности.

Исследованиями Е.А.Шумихина с соавторами было установлено, что в рудах этого месторождения содержатся повышенные количества платины (от 0,06 до 0,2 г/т) (Шумихин и др., 1987 ф).

Более подробные данные отсутствуют. Подсчет запасов по месторождению не проводился.

Перспективы месторождения неясны ввиду его слабой изученности.

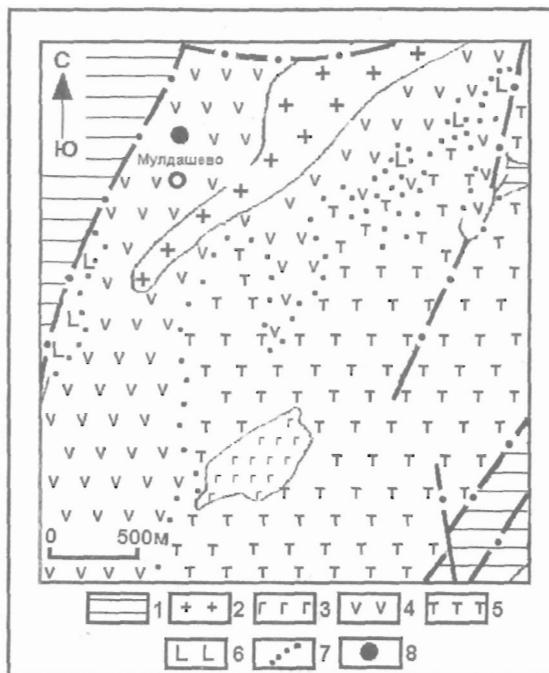
Мулдашевское месторождение расположено в 0,3 км севернее д.Мулдашевой, около оз.Ургун с координатами: $54^{\circ}49'48''$ с.ш. и $59^{\circ}48'$ в.д.

Месторождение было открыто местными жителями в начале XX века и ими же разрабатывалось (карьер $10 \times 5 \times 4$ м). Впервые оно было описано И.И.Боком в 1931 году и изучалось поисковым отрядом Миасской хромитовой партии БГТ. Кроме этого работы проводились Башголлтрестом с проходкой канав. Рудоммещающими породами являются рассланцеванные серпентиниты (см. рис. 62). Контакты их с рудой постепенные. Очень часто в серпентинитах наблюдаются многочисленные прожилки и обособления, выполненные вкрапленными и массивными рудами.

Рудное тело имеет жилообразную форму и простирается с севера на северо-восток при вертикальном падении. Его длина составляет около 8 м, а мощность колеблется от 0,3 до 1,5 м. Сложено оно вкрапленными и массивными разновидностями руд с содержанием окиси хрома от 6,75 до 30,35%. Количество гипидиоморфного хромшпинелида (хромпикотита) колеблется в широких пределах (от 10 до 70%). Его размеры варьируют от 0,3 до 3 мм.

Кроме этого, на этой же площади выходы хромитов встречаются среди серпентинитов на контакте с тальк-карбонатной породой. Разведочные работы показали, что хромит от сплошных разновидностей постепенно переходит к вкрапленным разновидностям и на глубине 1,5 м теряется. Оруденение прослежено в полосе около 0,5 км длиною, в которой встречаются гнезда серпентинита с незначительным оруденением. Само месторождение с поверхности выработано, а на глубину не изучено. Запасы не подсчитывались.

Рис. 62. Геологическая схема района месторождения Мулдашевское (по Шумихину, 1985 ф.).
 1-терригенные отложения зилаирской свиты, 2-граниты и сиениты, 3-породы основного состава, 4-серпентиниты, 5-дунины и гарцбургиты, 6-дунины, 7-литологические границы, 8-месторождение Мулдашевское.



Перспективы.

Глубокие горизонты

рудовмещающих пород являются перспективными на выявление новых залежей хромитовых руд, для чего необходима постановка детальных поисково-разведочных работ.

Уразовское месторождение расположено в 5,5 км на юго-юго-запад от д.Мулдашево на южных отрогах г.Ара-Тау с координатами: 54°48'20" с.ш. и 59°48'45" в.д.

Месторождение разрабатывалось карьером до 6 м глубиной. Было добыто 65 т руды, в настоящее время не эксплуатируется. Разведывалось партией УРГРУ.

Хромитовая руда хорошего качества представлена нодулярными разновидностями в тальк-карбонатной породе. Рудное тело имеет форму линзы с пережимами. По простирианию канавами оно прослежено на расстояние 20 м при мощности до 1,5 м.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

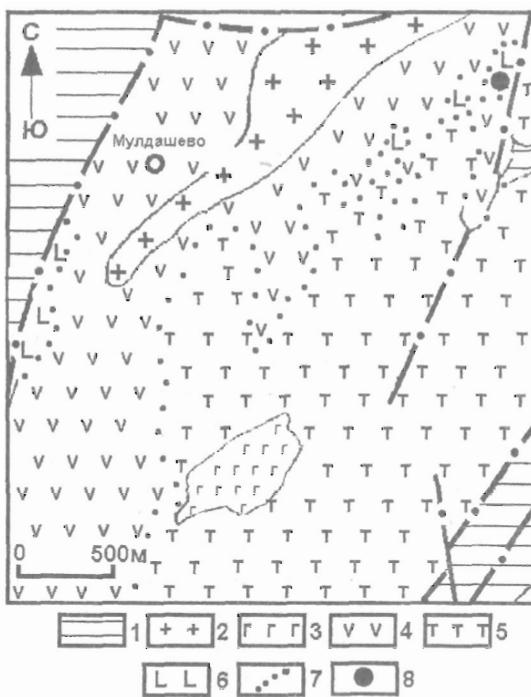
Месторождение Маяк расположено в 2 км на северо-восток от д.Мулдашево у подножия западного склона г.Маяк с координатами: $59^{\circ}49'10''$ в.д. и $54^{\circ}51'05''$ с.ш.

Месторождение эксплуатировалось в 1928-30 гг. Эксплуатация производилась небольшим (15×4 м) разрезом, вытянутым в направлении СВ по азимуту 65° , с глубиной до 4-5 м и шахтными работами на горизонте 8 м.

Вмещающими породами служат апоперидотитовые серпентиниты, которые вблизи рудного тела сильно разрушены, карбонатизированы и пронизаны прожилками серпофита (см. рис. 63).

Рис. 63. Геологическая схема района месторождения Маяк (по Шумихину и др., 1985 ф.).

1-терригенные отложения зилаирской серии, 2-граниты и сиениты, 3-породы основного состава, 4-серпентиниты, 5-дунины и гарцбургиты нерасчлененные, 6-дунины, 7-литологические границы, 9-месторождение Маяк.



В них развиты две системы трещин отдельности:

1. аз. простирания СЗ 55° , падение ЮВ под $\angle 40\text{--}60^{\circ}$;
2. аз. простирания СВ 345° , падение СВ под $\angle 70^{\circ}$

Судя по расположению выработок и их конфигурации, рудное тело имело форму линзы северо-восточного простирания с крутым падением на ЮВ. Руда представлена массивными и густовкрапленными (бобовыми) разновидностями. Цемент, как правило, представлен серпентином совместно с небольшим количеством карбонатов, слюдистых минералов и (реже) хромовых хлоритов. Содержание окиси хрома в штупной пробе (анализ 1938 г) составило 40,94%.

Запасы руд по месторождению не подсчитывались.

Перспективы. Месторождение практически полностью не разведано, не изучена роль тектоники. В первую очередь необходимо провести разведочные работы с целью прослеживания оруденения как по падению, так и по простираннию.

Месторождение Ара-Тау расположено в $\approx 1,4$ км на юго-восток от д.Мулдашевой, в нижней части южного склона г.Ара-Тау, в 250 м к югу от ее главной вершины с координатами: $54^{\circ}49'30''$ с.ш. и $59^{\circ}48'30''$ в.д.

Месторождение эксплуатировалось в довоенное время, а также разведывалось партией Уралгеолкома. На объекте был заложен карьер 10×22 м при глубине 6-7 м, вытянутый в северо-восточном направлении по азимуту 25° .

Объект приурочен к юго-восточному окончанию полосы (мощностью от 35 до 200 м и длиной по простираннию до 1 км) серпентин-тальково-карбонатных пород, которые опоясывают с востока участок апоперидотитовых серпентинитов, контактирующих с крупной дайкой диоритовых порфиридов. Хромитовые руды залегают в тальково-карбонатной породе, в составе которой установлены железистый карбонат (в переменных количествах), тальк и антигорит. В качестве примесей присутствуют: хромшпинелиды, хлориты и магнетит. Сведений о характере оруденения, форме и размерах рудного тела не сохранилось. Опираясь на конфигурацию разреза, можно сделать предположение о том, что оруденение было представлено линзообразным телом неправильной формы, вытянутым по длиной оси в северо-восточном направлении

при падении, близком к вертикальному. В отвалах сохранились равномернозернистые, густовкрапленные и массивные разновидности руд. Иногда встречаются образцы с пятнистой текстурой, пятна которой представлены массивной хромитовой рудой. По штуфным образцам (данные 1938 г) средневкрапленные руды содержат 33,36% окиси хрома, а массивные и густовкрапленные – 41,13%.

Цемент вкрапленных руд представлен тальком с примесью карбоната, антигорита и, реже – хромхлоритов. Количество карбоната в цементе иногда достигает 40%. Цемент массивных разновидностей руд чаще всего представлен хлоритом (кеммеритом, лейхтенбергитом и др.). Обычно руды имеют довольно резкие контакты со вмещающими породами, иногда сопровождаясь отходящими прожилками бедновкрапленных руд с размытыми границами.

Запасы руд по месторождению не подсчитывались.

Перспективы. Как видно из приведенного выше описания, месторождение нужно считать недоразведанным и недоизученным. При такой степени изученности его промышленная оценка затруднительна. Необходимо провести хотя бы минимальные разведочные работы.

Месторождение Новое расположено в 1,5 км на запад от д.Мулдашевой с координатами: 54°50'23" с.ш. и 59°42'30" в.д.

Месторождение расположено в серпентинитах, в нескольких метрах от их контакта с известняками. Рудное тело имеет неправильно-трубообразную форму с размерами на глубине 2-х метров – 4,5 м и протягивается под большим углом падения на глубину. Более подробные данные о характере оруденения и о залегании рудного тела отсутствуют.

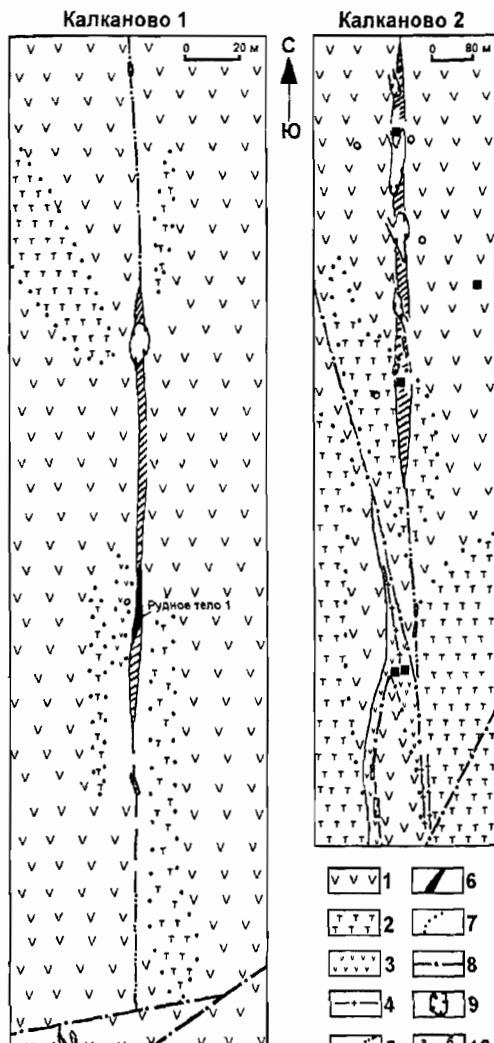
Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Месторождение заслуживает пристального внимания. На сегодняшний день оно может считаться полностью неизученным и неразведенным.

Месторождение Калкановское 1 расположено в 0,5 км восточнее д.Калканово с координатами: 54°25' с.ш. и 59°12' в.д.

В 1931 году разведочные работы в небольших масштабах (проходка шурfov – 35,8 м, квершлагов – 23,2 м, канав – 352 м³, отобрано 13 проб) были проведены В.А.Жиловым.

Рис. 64. Геологические схемы Калкановских месторождений (по Жилову 1932 ф, Конюхову, 1936 ф). 1-аподунитовые и апо-гарцбургитовые серпентиниты, 2-дуниты и гарцбургиты серпентинизированные, 3-аподунитовые, перемянутые серпентиниты, 4-дайки габбро и диоритов, 5-рудные зоны, 6-рудные тела, 7-литотологические границы, 8-разрывные нарушения, 9-карьеры, 10-скважины (а) и шахты (б).



Вмещающие породы представлены апоперидотитовыми серпентинитами, среди которых мелкими горными выработками на протяжении 60 м вскрыто линзообразное рудное тело субмеридионального простирания (см. рис. 64). Его мощность на глубине 18 м составляет 4-6 м,

уменьшаясь к поверхности до 0,8 м. Сложено рудное тело вкрапленными разновидностями руд с различной концентрацией зерен хромшпинелидов. Подчиненное значение имеют массивные разновидности руд, встречающиеся в рудной зоне в виде участков мощностью до 1,5 м. Содержание окиси хрома во вкрапленных рудах колеблется в широких пределах от 15,34 до 37,05% (с преобладанием значений 26,84-33,53%).

По данным В.А.Жилова (1932 ф), запасы месторождения по категориям составляют: А-10017 т, В-2944 т, С-11776 т, всего-24737 т.

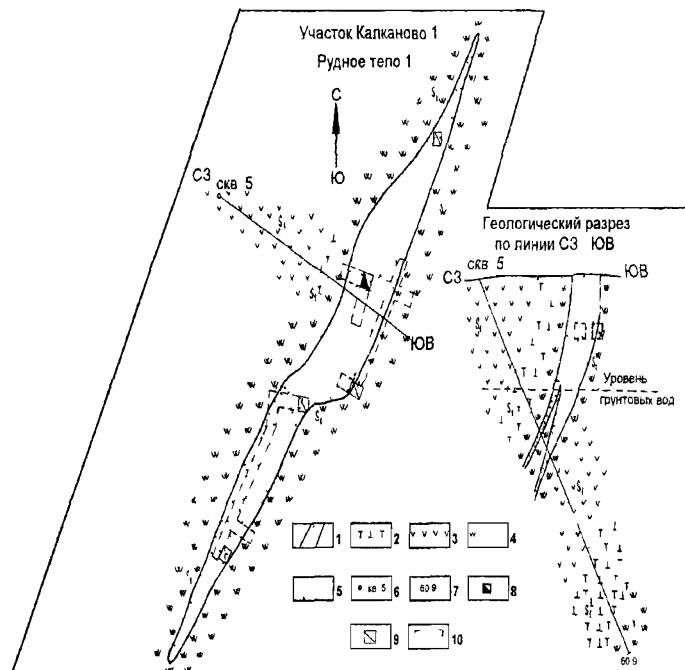


Рис. 65. Геологическая схема участка Калканово 1 (по Шумину, 1985 ф).

1-вкрапленные хромитовые руды, 2-серпентинизированные дуниты и гарцибургиты, нерасчлененные, 3-аподунитовые серпентиниты, 4-серпентиниты неясной природы, 5-литологические границы, 6-скважина, 7-глубина скважины в м, 8-шахта, 9-шурфы, 10-подземные горные выработки.

Месторождение Калкановское 2 («Старые выработки») расположено в 1,5 км южнее д.Калканово с координатами: 54°23'58" с.ш. и 59°12'40" в.д. и представлено группой отдельных рудных выходов

Эксплуатация месторождения проводилась в дореволюционное время концессионерами, позднее разведочные работы проводились Башгеголтрестом в 1931, 1935 и 1939 годах (В.А.Жилов, З.А.Конюхов, С.А.Позднышев).

Месторождение приурочено к мощной полосе апоперидотитовых серпентинитов, контактирующих с известняками нижнего карбона. Рудные выходы территориально размещаются на трех участках, отстоящих друг от друга на 150-180 м, располагаясь на протяжении 180 м в субмеридиональном направлении (см. рис. 64). Они представляют тектонически разобщенные блоки одной или нескольких хромитовых залежей. Контакты рудных блоков с вмещающими породами резкие, местами тектонические. Часто встречаются зеркала скольжения и рудные брекчии. Тектоника месторождения в целом недостаточно изучена. Помимо круговых северо-восточных (10-20°) смещений, встречаются смещения северо-западного простирания. Всего на месторождении насчитывается 9 линз со средней длиной 15-20 м при наличии одной 65 метровой линзы (карьер №2). Руды, в основном представлены массивными разновидностями, содержащими от 37,41 до 44,01% окиси хрома (среднее по 8 пробам – 41,82%). Рудный минерал – хромпикотит. Промышленные анализы проб массивной хромитовой руды приведены в Табл.37.

Таблица 37
Химический состав массивных хромитовых руд (вес.%)

№ карьера	Cr ₂ O ₃	SiO ₂	Fe общ	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂
1	42,87	3,62	3,10	24,50	11,41	0,43
8	43,63	7,00	11,62	-	11,42	-
2	37,41	10,24	11,26	-	17,20	-
3	41,09	6,60	11,30	18,58	12,03	0,28
4	40,71	6,50	11,20	17,75	15,95	0,17

Среди пород окружения, на площади месторождения, встречаются жильные габброиды, гранатизированные и серпентини-

зированные пироксениты, серпентинизированные гарцбургиты с везувианом и гранатом, яшмы и т.п.

Месторождение является одним из крупнейших в районе и заслуживает пристального внимания. Утвержденные ГКЗ запасы составляют 19100 т, по категории А₂ – 300 т (Фарафонтьев, 1938 ф).

Месторождение Рысаевское расположено в 1 км на юго-запад от прииска Баталина с координатами: 59°43'29" в.д. и 54°38'52" с.ш.

В 50-х годах на месторождении были проведены поисково-съемочные работы Учалинской партией. Объект не эксплуатировался. В отвалах старых карьеров и шурфов, пройденных среди серпентинитов обнаружены редкие и мелкие кусочки хромитов. В стенах выработок руды не наблюдалось. Содержание окиси хрома в руде не превышает 15-20%.

Запасы не подсчитывались.

Месторождение Телегинское расположено на западном склоне Телегинской сопки в 5 км на запад от Убалинской обогатительной фабрики.

Было открыто в 1930 году М.П.Телегиным. Разведочные работы на месторождении велись в 1931 году партией Уральского Геологического Треста. Добыча руды производилась в 1930-31 годах довольно значительным разрезом (24×28 м) с глубиной до 10 м, ориентированным своей длинной стороной в направлении СЗ по азимуту 337°, и шахтными работами, которые проводились ниже его дна. В 1938 году было осмотрено П.Г.Фарафонтьевым.

Вся площадь месторождения (собственно Телегинская сопка) сложена темно-зелеными, плотными апоперидотитовыми серпентинитами за исключением вершины, где развиты диабазовые порфириты и их туфы. Непосредственноrudовмещающими породами служат сильно измененные, участками карбонатизированные, серпентиниты без всяких признаков бастита (аподунитовые?), мощность которых не превышает нескольких метров. По периферии они, как правило, сменяются типичными апоперидотитовыми серпентинитами (см. рис. 66).

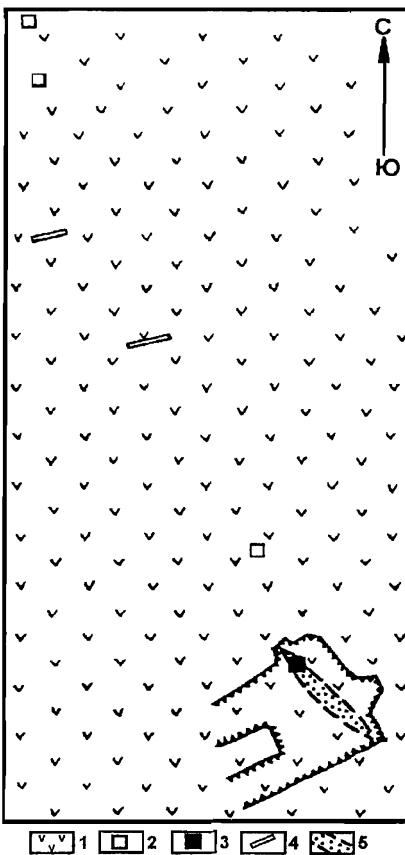
В стенах разреза оруденения не сохранилось, за исключением его северной части, где наблюдается прожилок массивного хромита мощностью 15-20 см, который представляет собой зальбан-

довую часть рудной линзы. Контакты его со вмещающими породами резкие, отчетливые. По материалам предыдущих работ (Ершов, 1933 ф), рудное тело представляло собой типичную линзу, вытянутую в СЗ направлении по азимуту 340° с северо-восточным падением под углом 60°. Ее размеры составляли: длина по простиранию – 23,5 м; по падению – 15 м; максимальная мощность – 15 м; минимальная – 5,5 м. В момент разведочных работ (1931 г) рудное тело было практически полностью выработано.

Рис. 66. Геологическая схема месторождения Телегинское (по Шумихину, 1985 ф).
1-аподунитовые серпентиниты, 2-шурфы, 3-шахта, 4-канавы, 5-контуры рудного тела (предполагаемые).

Руда на месторождении была представлена преимущественно густовкрашенными разновидностями, а также редковкрашенными («горючими»). Содержание окиси хрома в штучных образцах массивного хромита из северной стенки разреза составляет 40,47%, при содержании суммарного железа – 9,97% (анализ П.Г.Фаронтьева, 1939 ф). Цемент руд сложен серпентином и хромовым хлоритом.

Прогнозные запасы по данным Е.А.Шумихина (1985 ф) составляют 1000 т.



Перспективы. Месторождение заслуживает дальнейшей детальной доразведки ввиду того, что по материалам ранее проведенных работ (даные М.П.Телегина) в 200 м севернее месторождения, в небольшом разрезе, был встречен коренной выход массивной хромитовой руды.

Месторождение Тозиковское 1-ое расположено в 3 км от Убалинской обогатительной фабрики, на западном склоне г.Термен-Тау, недалеко от ее западной вершины.

Объект был открыт в 1929 году партией Уральского Геологического Треста и разведывался в период 1929-30 гг. Эксплуатация его не производилась. На месторождении пройден небольшой карьер (5×3 м), в юго-западной части которого заложена наклонная штольня СВ простирации длиной около 8 м.

Вмещающими породами служат апосерпентинитовые кварцкарbonатные (лиственитовые), серпентин-тальк-карbonатные и аналогичные им разновидности. Оруденение представлено мелкими гнездообразными телами и сгустками почти массивного хромита, расположеннымми без всякой закономерности средиrudовмещающих пород. Изредка наблюдаются постепенные (через редко-, мелковзернистые вкрапленные типы) переходы между рудами и вмещающими породами. Цемент руд состоит из переменных количеств карbonатов, кварца, талька и антигорита. Содержание окиси хрома в штуфном образце массивного хромита составило 42,22%, а в бедно-, мелковкрапленной разновидности –25,67% (анализ П.Г.Фарафонтьева, 1939 ф). Химический состав хромшпинелидов (из пробы-протолочки?) включает в себя: SiO_2 -10,96%; Al_2O_3 -93%; Cr_2O_3 -37,77%; $\text{Fe}_{\text{общ.}}$ -13,68%; MgO -18,2%; CaO -0,91%; П.п.п.-9,24%.

Подсчет запасов по месторождению не проводился.

Перспективы его неизвестны ввиду слабой изученности.

Месторождение Мулдакай-Орловское расположено в 0,5 км на юго-запад от пос.Орловского.

Объект был открыт в довоенное время и разрабатывался старателями. На месторождении был пройден небольшой ($7 \times 2,5$ м) карьер глубиной до 5 м, ориентированный в северо-восточном направлении по азимуту 20° . В центральной части карьераrudовмещающие апопериодитовые серпентиниты пересечены дайкой, мощностью до 1 м, сложенной хлорит-

гранатовой породой. Анализ имеющихся материалов позволяет предполагать, что оруденение было представлено рядом мелких линзообразных тел, приуроченных к контактовой зоне серпентинитов и дайковых пород.

Руды месторождения представлены в основной своей массе мелкозернистыми (с размерами единичных зерен хромита от 0,5 до 1,5 мм), густовкрапленными разновидностями и, реже – массивными типами.

Подсчет запасов руд по месторождению не проводился.

Перспективы. Месторождение относится к полностью неразведененному типу. Его перспективы абсолютно неизвестны ввиду слабой изученности.

Месторождение Мулдакай-Васильевское расположено в 8 км северо-западнее железнодорожной станции Алтынташ с координатами: $54^{\circ}45'$ с.ш и $59^{\circ}48'$ в.д.

Месторождение было открыто в начале 20-х годов местными жителями, а впервые было описано И.М.Парфеновым в 1933 году. Объект разрабатывался карьером $9 \times 6 \times 3$ м и в настоящее время практически полностью выработан. Рудовмещающие хромитоносные аподунитовые? серпентиниты залегают среди серпентинизированных гарцбургитов и апогарцбургитовых серпентинитов (см. рис. 67).

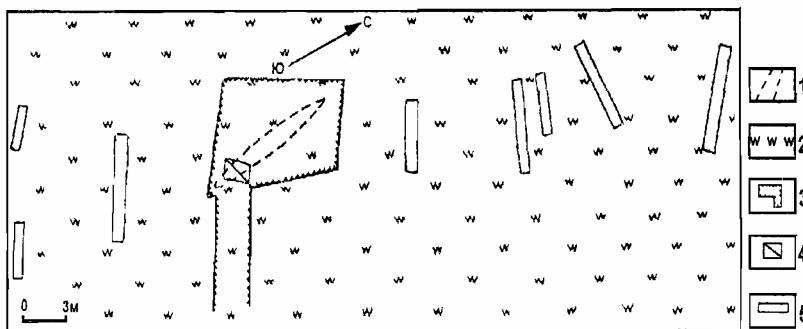


Рис. 67. Геологическая схема строения Мулдакай-Васильевского месторождения (по Шумихину, 1985 ф.).

1-предполагаемые контуры рудного тела, 2-аподунитовые (?) серпентиниты, 3-карьер, 4-шурф, 5-канавы.

Рудное тело имеет линзообразную форму северо-западного простириания с вертикальным падением и размерами: длина – свыше 5 м, ширина – от 0,5 до 1 м. Трещинами оно разбито на отдельные блоки размерами 20×20×30 см. Контакты рудного тела со вмещающими породами резкие, отчетливые. На флангах оно выклинивается за счет уменьшения мощности, но здесь же наблюдаются тонкие прожилки и шлиры сплошных и вкрапленных руд. Количество гипидиоморфных зерен хромшпинелида (хромпикотита) изменяется в широких пределах (от 15 до 98%), в зависимости от типа руд. Его размеры колеблются от 0,5 до 4 мм. Содержание окиси хрома в рудах изменяется от 28,2 до 46,4%, составляя в среднем 37,3%.

Прогнозные запасы (по Е.А.Шумихину, 1985 ф) составляют 500 тонн.

Рудопроявление Трактовое расположено в 5 км юго-западнее д.Мало-Муйнаково с координатами: 54°31'32" с.ш. и 59°45' в.д.

Район рудопроявления сложен сильно смятыми и рассланцеванными серпентинитами, первичную природу которых восстановить не представляется возможным. В этих породах пройден ряд мелких карьеров, в отвалах которых встречаются куски хромитовых руд вкрапленного типа. В стенках выработок оруденения не обнаружено. Вероятнее всего, руда была представлена мелкими шлирами, жилами и гнездами, которые быстро выклинивались как по падению, так и по простирианию.

В 50-х годах на рудопроявлении проводилось обследование выработок и поисково-съемочные маршруты масштаба 1:50000. Более подробные данные о характере оруденения, форме и размерах рудных тел не сохранились.

Подсчет запасов по рудопроявлению не проводился.

Перспективы. Объект следует отнести к полностью неизученному и неразведененному типу. Для выяснения его перспективности необходима постановка детальных геологоразведочных работ.

Рудопроявление Безымянное расположено в 5 км северо-восточнее д.Рысаево, у тракта с координатами: 54°30'54" с.ш. и 59°43'31" в.д.

Район рудопроявления сложен сильно смятыми и рассланцеванными серпентинитами, первичную природу которых восстановить не представляется возможным. В этих породах пройден ряд мелких карьеров, в отвалах которых встречаются куски хромитовых руд вкрапленного типа. В стенках выработок оруденения не обнаружено. Вероятнее всего, руда была представлена мелкими шлирами, жилами и гнездами, которые быстро выклинивались как по падению, так и по простиранию.

В 50-х годах на рудопроявлении проводилось обследование выработок и поисково-съемочные маршруты масштаба 1:50000. Более подробные данные о характере оруденения, форме и размерах рудных тел не сохранились.

Подсчет запасов по рудопроявлению не проводился.

Перспективы. Объект следует отнести к полностью неизученному и неразведененному типу. Для выяснения его перспективности необходима постановка детальных геолого-разведочных работ.

Месторождение Кутарды расположено в Абзелиловском районе, в 3 км на северо-запад от д. Таштемировой, в 18 км на север от районного центра с. Аскарово, в пределах хребта Крыкты с координатами: 53°28'30" с.ш. и 58°37'34" в.д.

Месторождение было открыто в дореволюционное время, тогда же была начата и его эксплуатация, которая после перерыва была продолжена в 30-х годах (до 1936 года). За все время эксплуатации было добыто свыше 10000 т хромитовой руды. В 1935-36 годах И.П. Пастуховым на месторождении были проведены геологоразведочные работы, которыми, в пределах этого участка, были зарегистрированы еще целый ряд выходов хромитов, оставшихся совершенно неизученными (см. рис. 69).

Месторождение приурочено к северной части субмеридионально вытянутого серпентинитового массива с размерами $25 \times 1 \times 0,5$ км, который зажат среди порфиритов, представленных плагиоклазовыми и пироксен-плагиоклазовыми разновидностями.

Рудные тела в серпентинитах расположены либо в восточной (окраинной) части массива (карьера №1 и №4), либо ближе к его центральной части (карьера №3 и №5). Непосредственными рудовмещающими породами являются «полосы» аподунитовых серпентинитов. По форме рудные тела представлены штоками,

линзами и жилообразными, шлироподобными скоплениями хромитов. Причем, довольно часто встречаются вкрапленные разновидности, которые имеют постепенные переходы с рудовмещающими породами.

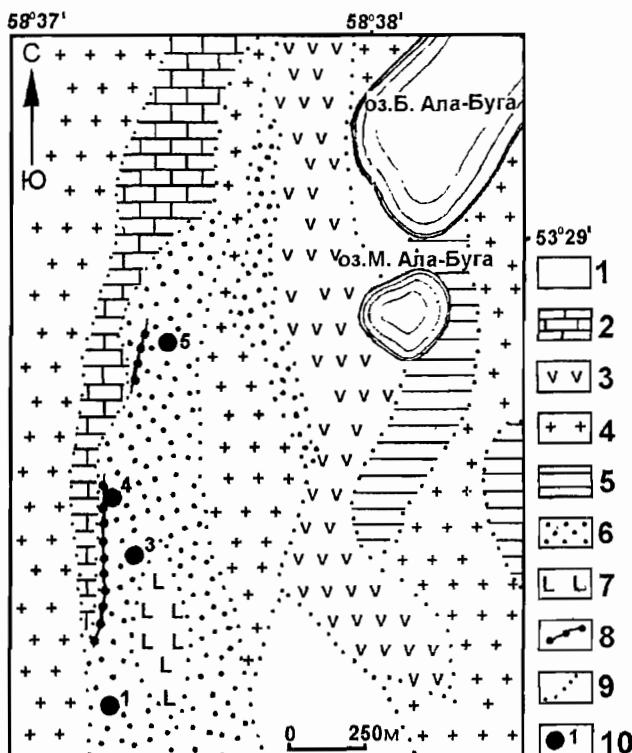


Рис. 69 Геологическая схема месторождения Кутарды (северная часть серпентинитового массива, по Пастухову, 1937 ф).

1-четвертичные (болотные) отложения, 2-мраморизованные известняки, 3-диабазы, 4-порфириты, 5-яшмы и кремнистые сланцы, 6-серпентиниты, 7-диориты, 8-хлорит-пироксен-амфиболовые породы, 9-границы литологических разновидностей, 10-хромитовые точки.

Все руды месторождения можно подразделить на массивные и вкрапленные разновидности, при преобладании первых. Вкра-

пленные разновидности, чаще всего, представлены «рябчиковыми» и «ленточными» типами. Причем, структуры как первых, так и вторых, изменяются (через постепенные переходы) от мелко- до крупнозернистых разновидностей. Содержание окиси хрома в рудах, определенное бороздовым опробованием в 1935-36 годах (лаборатория Башгеолтреста), составило: массивные разновидности – 30-48%; вкрапленные руды – от 10 до 30%.

Изученный под микроскопом состав руд включает в себя чаще всего ассоциацию хромит (субдиоморфные и ксеноморфные выделения с размерами до 1 мм) + серпентин (антигорит и хризотил) + хлорит. В переменных количествах присутствуют оливин, карбонат (кальцит), гранат (гроссуляр).

Пространственно все месторождение подразделяется на ряд участков, которые представлены карьерами №№ 1,3,4 и 5.

Первый участок (карьер №1) расположен в южной части месторождения и на сегодняшний день является полностью выработанным. Составляющие его рудные тела были представлены тремя штоками с субмеридиональным, параллельным друг другу, простиранием и вертикальным падением. Руды, остатки которых сохранились в стенках карьера, были представлены массивными разновидностями хромитов со средним содержанием окиси хрома 36,34%.

Второй участок (карьер №3) находится в средней части месторождения. Рудное тело, которым он представлен, имеет линзообразную форму с северо-восточным простиранием по азимуту 47° и западным падением под углом 65°. Его длина по простиранию составляет около 35 м, а мощность – до 6 м. Рудовмещающими породами служат апоперидотитовые серпентиниты, которые в непосредственных контактах с рудным телом представлены аподунитовыми серпентинитами. Хромитовые руды представлены массивными и вкрапленными разновидностями при преобладании первых. Вкрапленные типы часто представлены рудами с ленточной текстурой, которые приурочены к контакту с аподунитовыми серпентинитами. Среднее содержание окиси хрома в различных разновидностях руд участка составляет 36,08% (данные И.П.Пастухова).

Этот участок считается детально разведенным. Выявленное рудное тело оконтурено как по падению, так и по простиранию,

а его запасы (на 1.05.36 г) составляли: по категории А₂ – 4361 т; В – 644 т; всего – 5005 т.

Третий участок (карьер №4) также расположен в средней части месторождения, в 100 м на северо-запад от карьера №3. Слагающие его рудные тела, на сегодняшний день практически полностью выработанные, представляли собой ряд субпараллельных линз субмеридионального простирания с вертикальным падением. Рудовмещающими породами служат апопериidotитовые серпентиниты, сильно измененные процессами хлоритизации. На отдельных участках рудные тела граничат с порфиритами (западный борт южной части карьера), причем изредка в контактах присутствуют ксенолиты мраморизованных известняков, сопровождающиеся хлорит-гранатовыми породами с обильными выделениями магнетита.

Хромитовые руды представлены массивными разновидностями и лишь в северной части карьера установлена линза, сложенная вкрапленными типами руд, в качестве цемента которых выступают сильно карбонатизированные серпентиниты. Среднее содержание окиси хрома в рудах участка составляет 35,32% (по данным И.П.Пастухова).

Четвертый участок (карьер №5) расположен в северной части месторождения и представлен рудным телом, которое имеет в целом жилообразную форму, неправильной и причудливой конфигурации. Оно прослежено по простиранию (северо-восток 48-52°) на 70 метров при мощности до 1 метра и западном падении под углом 70°. Рудовмещающими породами, как и на вышеописанных участках, служат апопериidotитовые серпентиниты, которые в непосредственной близости от контакта с рудным телом представлены аподунитовыми их разновидностями.

Руды участка представлены массивными и вкрапленными разновидностями, при главенствующей роли последних. Среднее содержание окиси хрома в них составляет 34,63% (по данным И.П.Пастухова). Здесь же следует отметить, что ни по падению, ни по простиранию рудное тело не оконтурено и его истинные запасы не подсчитаны.

В целом разведенность месторождения оставляет желать лучшего, так как в 1935-36 годах разведочные работы велись только на двух участках – в карьере №3 и №5. В то же время добыча руды по

карьеру №3 на 1.05.36 г составила 300 тонн при запасах на конец года – 6721 тонн. Прирост запасов за этот же период составил: по карьеру №3 – А₂-3008 т; по карьеру №5 – А₂-82 т; В-1832 т, С₁-132 т.

Перспективы. В целом объект нужно считать недоразведанным, так как остались недоизученными уже выявленные рудные тела (например, тело, выходящее в карьере №5), а также многочисленные выходы рудной минерализации в пределах самого массива. Кроме этого, абсолютно неизвестно их положение и взаимоотношения с основными, уже выявленными, рудными телами. По мнению И.П.Пастухова, на объекте необходима постановка детальных разведочных работ с применением бурения и горных выработок.

Месторождение Чебаркульское (Сабор-Куль) расположено в Абзелиловском районе, в 1,5 км на запад от оз.Сабор-Куль, в 7 км на юго-запад от д.Тупаковой и в 11 км на юг от месторождения Кутарды с координатами: 53°22'30" с.ш. и 58°37' в.д.

Месторождение было обнаружено в результате поисковых работ, проводимых партией С.Ф.Тиховидова в 1933 году. Оно приурочено к южной части серпентинитового массива, имеющего ширину свыше 250 метров и расположено вблизи его восточного контакта с порфиритами и сургучными яшмами. Канавами было вскрыто 4 рудных тела линзообразной формы, субмеридионального простирания. Наибольшее из них прослежено на протяжении свыше 25 метров при средней мощности около 2 метров. Хромитовые руды представлены мелко- и среднезернистыми вкрапленными типами (редко массивными разновидностями), по штуфным пробам которых содержание окиси хрома в них определено в 38,33%. Вмещающими породами являются темно-зеленые аподунитовые (?) серпентиниты.

Подсчет запасов производился по авторским материалам (Тиховидов, 1936 ф) и составил: по категории А – 171,5 т, по категории С₁ – 677,5 т.

Рудопроявление Чебаркульское Южное (точка 2-2-2) расположено в 600 метрах южнее месторождения Чебаркульское (Сабор-Куль) с координатами: 53°23'30" с.ш. и 58°37' в.д.

Оно приурочено к восточной части границы тела серпентинитов с порфиритами. Объект разведывался партией С.Ф.Тиховидова в 1932 году.

Руда была встречена в виде россыпи крупных (до 10 см в попечнике) кусков хромита, распространенных на площади 3×5 метров, вытянутой в субмеридиональном направлении. Мощность рудного тела на поверхности достигает 2 метров и резко уменьшается с глубиной, что было подтверждено канавами. Хромитовые руды представлены практически сплошными (массивными либо очень густовкрапленными) разновидностями с содержанием окиси хрома до 34,83% (по данным С.Ф. Тиховидова). Более подробные сведения отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Рудопроявление Чебаркульское Южное 2 (точка 2-2-3) расположено в 1 км южнее месторождения Чебаркульское (Сабор-Куль) с координатами: 53°22'15" с.ш. и 58°37' в.д.

Точка расположена, так же как и предыдущая, вблизи восточного контакта серпентинитов с порфиритами и была обнаружена в результате разведочных работ партии С.Ф. Тиховидова в 1932 году.

Руда была встречена в виде россыпи мелких кусочков хромита на площади 6 м². Из 4 пройденных канав, только в одной был вскрыт небольшой участок вкрапленных руд мощностью до 0,4 метра, который выклинивался на глубине 1 метра.

Более подробные материалы отсутствуют, запасы не подсчитывались.

Месторождение Чебаркульское Южное 3 (точка 2-2-5) расположено в 1,5 км южнее месторождения Чебаркульское (Сабор-Куль) с координатами: 53°21'40" с.ш. и 58°37'30" в.д.

В прошлом объект эксплуатировался, а в 1932 году был обследован партией С.Ф. Тиховидова с проходкой канав.

На сегодняшний день месторождение представлено старым, отчасти заваленным карьером. Канавами, среди серпентинитов неясной природы, было вскрыто рудное тело на глубине около 3 метров. Руда представлена сплошным хромитом с незначительными включениями серпентинитового цемента. Содержание окиси хрома в ней составляет 38,43% (по данным С.Ф. Тиховидова).

Форма и размеры рудного тела не установлены, подсчет запасов не производился.

Рудопроявление Чебаркульское Северное (точка 2-2-4) расположено в 700 метрах севернее месторождения Чебаркульское с координатами: 53°23' с.ш. и 58°37' в.д.

В 1932 году объект разведывался партией С.Ф.Тиховидова с проходкой канав.

Рудопроявление представляет собой россыпь мелких кусков хромитовой руды, обнаруженной на площади около 2 км². Канавами рудное тело обнаружено не было. Возможно, что обломки руды являются остатками несохранившейся рудной линзы.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Рудопроявление Чебаркульское (точка 2-2-7) расположено в 1,5 км западнее от северо-западной границы оз.Чебаркуль с координатами 53°23'30" с.ш. и 58°37'30" в.д.

Рудопроявление разведывалось партией С.Ф.Тиховидова с проходкой канав. Объект представляет собой россыпь мелких кусков хромитовой руды, рассеянных на площади 2×3 м. Канавами рудное тело обнаружено не было.

Более подробные сведения отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы. В целом, наличие ряда мелких объектов, приуроченных к одной зоне, которая имеет простирание, близкое к распространению «полос» гипербазитов, ни на одном из которых не было проведено детальных геологоразведочных работ, позволяет нам объединять эти объекты в единую рудную зону, перспективы которой могут оказаться весьма значительными, а единичные определения содержания окиси хрома показывают, что и качество руды может оказаться довольно высоким и вполне удовлетворять нуждам современной промышленности. По нашему мнению, на этих объектах, необходима постановка детальных геологоразведочных и поисковых работ.

Месторождение Ишкильдиновское расположено в Баймакском районе, в 1,5 км на юго-запад от д.Ишкильдиновой с координатами: 53°25' с.ш. и 58°17' в.д.

Время его открытия неизвестно. В 1933 году месторождение было обследовано С.Ф.Тиховидовым с применением горных работ (проходка канав).

Объект приурочен к северной части небольшого, вытянутого в субмеридиональном направлении серпентинитового массива,

расположенного на восточном склоне хребта Урал-Тау. Канавами было оконтурено рудное тело гнездообразной формы, которое сложено массивными хромитовыми рудами, содержащими более 40% окиси хрома (по данным С.Ф.Тиховидова). Более подробные материалы отсутствуют.

Ориентировочные запасы, основанные на минимальных работах, составляют около 10 т (по С.Ф.Тиховидову).

Перспективы. Месторождение нужно считать полностью неразведенным и неизученным.

Рудопроявление Тупаковское Юго-Западное (точка 2-2-6) расположено в Баймакском районе, в 3 км на юго-запад от д.Тупаковой с координатами: $53^{\circ}25'$ с.ш. и $58^{\circ}37'30''$ в.д.

Объект разведывался в 1933 году партией С.Ф.Тиховидова с проходкой канав.

Рудопроявление представлено россыпью довольно крупных кусков хромитовой руды вкрапленного типа с полосчатой текстурой. Россыпь вытянута в субмеридиональном направлении. В руде содержится значительная «примесь» серпентинитов. Канавами коренного залегания рудного тела установлено не было.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Объект нужно считать полностью неразведенным и неизученным.

Рудопроявление Таныкай 1 расположено в Баймакском районе, в 6 км на запад-северо-запад от д.Казмашевой, вблизи дороги из д.Казмашевой до д.Кулганино, в 500 м на юг от месторождения Май-Гую с координатами: $53^{\circ}19'$ с.ш. и $58^{\circ}15'$ в.д.

Вероятнее всего объект эксплуатировался в прошлом столетии. В 1933 году он был обследован партией С.Ф.Тиховидова.

Хромитовая руда массивной разновидности залегает в черных, перемятых, аподунитовых? серпентинитах. Визуально качество руд С.Ф.Тиховидовым было оценено как хорошее. Простирание и глубина залегания рудного тела не были выяснены.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Объект нужно считать полностью неразведенным и неизученным.

Месторождение Ушковское расположено восточнее тракта, проходящего к югу от оз. Калкан с координатами: $54^{\circ}25'40''$ с.ш. и $59^{\circ}20'30''$ в.д.

Месторождение разрабатывалось в дореволюционное время. Рудное тело жилообразной формы переменной мощности залегает среди серпентинитов неясной природы. По простирианию тело прослежено на расстоянии свыше 200 метров, а на глубину до – 56 метров.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Объект нужно считать полностью неразведанным и неизученным.

Месторождение Убалинское (точка №5) расположено в 2 км на северо-запад от Убалинской обогатительной фабрики с координатами: $54^{\circ}50'40''$ с.ш. и $59^{\circ}42'30''$ в.д.

Месторождение было открыто в 1932 году Учалинской партией Башгеолреста (Парфенов, 1933 ф) и не эксплуатировалось. Работы на объекте сводились к механическому и ручному бурению, а также проходке канав и шурfov.

Месторождение представлено линзообразным телом, вытянутым в северо-восточном направлении и приуроченным к контакту серпентинитов с осадочными породами. Руды представлены густовкрашенными разновидностями.

Запасы по данным Учалинской хромитовой партии составляют: по категории А – 200 т, по категории В – 34 т, по категории С – 100 т, всего – 334 т.

Перспективы. Объект нужно считать недоразведенным и недоизученным. Необходима постановка детальных работ с применением бурения с целью оконтуривания тела как по простирианию, так и на глубину.

Рудопроявление Убалинское (точка №3) расположено в окрестностях Убалинской обогатительной фабрики с координатами: $54^{\circ}51'15''$ с.ш. и $59^{\circ}44'$ в.д.

Объект был открыт в 1932 году Учалинской хромитовой партией Башгеолреста (Парфенов, 1933 ф) и не эксплуатировался.

Оруденение представлено телом шлирообразной формы, выклинивающимся на глубине 2 метров. Расположено оно в тектонически переработанных и разрушенных серпентинитах неясной природы. Руды представлены высокосортными (массивными и густов-

крапленными) разновидностями. Более подробные данные отсутствуют.

Запасы по предварительным подсчетам сотрудников Учалинской хромитовой партии составляют 10 т.

Перспективы. Объект нужно считать недоразведанным и неизученным. Необходима постановка детальных работ с применением бурения с целью оконтуривания тела как по простиранию, так и на глубину.

Рудопроявление Убалинское (точка №2) расположено в окрестностях Убалинской обогатительной фабрики с координатами: $54^{\circ}50'10''$ с.ш и $59^{\circ}44'$ в.д.

Объект был открыт в 1932 году Учалинской хромитовой партией Башгэолтреста (П.М.Парфенов) и разведывался при помощи проходки канав и шурфов, но не эксплуатировался.

В результате проведенных работ было установлено, что рудное тело представлено линзой, выклинивающейся по простираннию. По падению она не прослежена. Руды представлены вкрапленными разновидностями различной густоты. Более подробные сведения отсутствуют. Запасы, по предварительным подсчетам сотрудников Учалинской хромитовой партии, по категории С₁ составляют 100 т.

Перспективы. Объект нужно считать недоразведанным и неизученным. Необходима постановка детальных работ с применением бурения с целью оконтуривания тела как по простиранию, так и на глубину.

Месторождение Бурангулово (точка IX) расположено в 1 км на восток-северо-восток от д.Бурангулово с координатами: $52^{\circ}55'20''$ с.ш. и $58^{\circ}07'30''$ в.д.

Объект был открыт в 1935 году Сакмарской хромитовой партией (Н.П.Споров) и не эксплуатировался. Он представляет собой коренной выход хромитовой руды густовкрапленного типа, занимающий площадь $0,25 \text{ км}^2$ и уходящий на глубину Анализ штрафной пробы показал содержание окиси хрома равное 47,43% (по данным Н.П.Спорова).

Более подробные данные отсутствуют Запасы не подсчитывались.

Перспективы. Объект нужно считать полностью неразведенным и неизученным.

Точка XIX (д.Идрисово) расположена в 1,6 км на восток от д.Идрисово с координатами: $52^{\circ}56'30''$ с.ш. и $58^{\circ}07'$ в.д.

Объект был открыт в 1935 году Сакмарской хромитовой партией при помощи канав и мелких закопушек и не эксплуатировался

Месторождение представлено большим количеством очень крупного щебня хромитовой руды массивной разновидности. Отдельные куски руды достигают веса свыше 50 кг и находятся в коре выветривания? На вершине пологой возвышенности, недалеко от контакта серпентинитов с яшмами. Проведенными работами коренных выходов руды обнаружено не было. Химический анализ руды по штрафному образцу дал следующие результаты: Cr_2O_3 -42,36%; FeO -13,77%; CaO -1,4%; MgO -15,04%; Al_2O_3 -9,27%; SiO_2 -11,36%.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались

Перспективы. Объект нужно считать полностью неразведанным и неизученным

Точка 5 расположена в 2 км на юго-восток от центра д Кинзебулатовой с координатами: $57^{\circ}59'30''$ с.ш. и $52^{\circ}38'$ в.д.

Рудопроявление обнаружено Сакмарской хромитовой партией в 1936 году. Оно представлено единичным куском слабо окатанной (делювиальной) руды вкрапленного типа. В 500 метрах к северо-западу от нее (в 1,7 км к северо-северо-востоку от д Шармаевой) расположена вторая точка, которая представлена делювиальной россыпью кусков хромитовой руды вкрапленного типа, расположенных среди серпентинитов.

Более подробные данные отсутствуют. Запасы не подсчитывались

Перспективы. Объект нужно считать полностью неразведанным и неизученным

Глава 7

ПЕРСПЕКТИВЫ ХРОМИТОНОСНОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Так как основные объемы работ по изучению и разведке большинства из известных рудных объектов были проведены в 30-х годах, а после этого времени обобщающих работ не проводилось, то общая картина перспективности всей территории района основывается на материалах, полученных в то время. Хотя на большинстве рудных объектов проводились работы по предварительной оценке с применением горных работ, но в большинстве итоговых материалов данные о запасах (хотя бы ориентировочных), а также их промышленная оценка отсутствуют.

П.Г.Фарафонтьевым (1939 ф) была составлена сводная таблица, в которой он обобщил материалы по запасам хромитовых руд этого района (см. Табл. 38).

Таблица 38
Общие запасы хромитовых руд (на 1.01.39 г)

Запасы всех сортов по категориям										
геологические					из них утверждено					
	A ₂	B	C ₁	C ₂	Всего	A ₂	B	C ₁	Всего	Cr ₂ O ₃ , %
1	438	930	427		1815	438	950	427	1815	27-41,4
2		11649	7708		19352		11649	7708	19357	25-35
3	10599	3136	15276		29211	7000	6200	5900	19100	32,3
4	670	1050	17350		19080					35
5		1000	1300		2300					25-45
6	220	50	200		470					10-40
7	200	500	700		1400					>40
8			100	57400						
Итого	11927	18036	42871	57400						

Примечание: Месторождения: 1-Аттестинское, 2-Красовское, 3-Калкановское 1, 4-Курманкульское, 5-Петровское, 6-точки 2, 3, 5, 7, 7-Кожаевское, 8-прочие.

Данные материалы ни в коей мере не характеризуют перспективы района в целом, так как в них не учтены запасы как уже выявленных объектов, так и их прогнозные ресурсы. Даже те предварительные работы, которые были проведены на неко-

торых объектах района, позволили резко увеличить прогнозные ресурсы по целому ряду месторождений и рудопроявлений (см. Табл. 39).

Таблица 39
Прогнозные запасы хромитовых руд Учалинского района

Месторождение	Прогнозные запасы (в т.)
Калкановское 2	19400
Курманкульское	2 млн. 700 тыс.
Телегинское	1000
Черный столб	2000
Мулдакай-Васильевское	500
Нуралинское	1 млн. 600 тыс.
Мало-Муйнаковское	1500
Андрей-Ивановское	1500
Сиратурское	2000
Большое Курманкульское	1000
Майское	300
Средне-Убалинское	160
Итого	4329360

Приведенная выше характеристика рудных объектов, позволяет нам с большой долей уверенности утверждать, что многие из них представляют собой отдельные фрагменты более масштабных рудных зон (по аналогии с близкими образованиями массивов Крака) и их детальная доразведка, с этих позиций, приведет к существенному приросту запасов хромитовых руд площасти.

Подводя общий итог характеристике рудных объектов восточной части Республики Башкортостан и их перспективности, следует отметить, что данная территория заслуживает пристального внимания со стороны бизнеса. Многие месторождения и рудопроявления, охарактеризованные выше, являются практически полностью неизученными. В то же время их доразведка возможна с попутной добычей руды, что в значительной степени удешевляет процесс их доизучения и делает экономически выгодным вкладывание средств в этот процесс.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя общий итог характеристике хромитового оруденения, территории Республики Башкортостан, мы акцентируем внимание на следующем:

1. Наличие большого количества мелких месторождений и рудопроявлений хромитов, приуроченных к гипербазитовым массивам, в регионе с высоким техническим развитием производственных мощностей и ряда других факторов (близость к потребителю; экономическая освоенность района; легкая обогатимость руд и т.д.), свидетельствуют о благоприятной обстановке для разработки названных руд.

2. Общие прогнозные ресурсы, хромитовых руд вкрапленного типа (с высокохромистыми хромшпинелидами), легко обогатимых до кондиционного рудного концентратата, составляют в регионе свыше 20 млн. тонн, что сопоставимо с разведенными запасами крупных месторождений мира. Соответственно, очевидной является необходимость вовлечения охарактеризованных бедных руд в промышленное производство.

3. Слабая изученность отдельных объектов на глубину и по простирианию, а также наличие в их пределах богатых приповерхностных рудных тел, позволяют проводить одновременно доизучение и доразведку месторождений и рудопроявлений с попутной добычей кондиционных руд, что приведет к значительному удешевлению товарной продукции в целом.

4. Присутствие элементов платиновой группы в хромитах ряда рудных объектов, предполагает комплексное использование этих руд (с попутной добычей платиноидов), что также повысит рентабельность промышленного освоения месторождений и рудопроявлений.

Все вышеизложенное позволяет рекомендовать проведение широкомасштабных поисково-оценочных работ на названных площадях, а также организовать разведку с попутной разработкой ранее выявленных кондиционных хромитовых руд. Все это в конечном итоге приведет к возрастанию экономического потенциала Республики Башкортостан.

**АЛФАВИТНЫЙ СПИСОК ХРОМИТОВЫХ ОБЪЕКТОВ,
РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

1.	Андрей-Ивановское	150
2.	Абласовское-I	53
3.	Абласовское-II	53
4.	Абсаляр	101
5.	Ай-Туган	42
6.	Ак-Биик	41
7.	Ак-Бура	46
8.	Акрыкыр-I	53
9.	Акрыкыр-II	53
10.	Анкыз	53
11.	Ара-Tay	171
12.	Асю-I	53
13.	Асю-II	87
14.	Асю-III	53
15.	Аттестинское	134
16.	Ашкарка-I	64
17.	Ашкарка-II	65
18.	Ашкарка-III	66
19.	Бабай	50
20.	Бала-Елга	53
21.	Безымянное	180
22.	Безымянное (9 объектов под одним названием)	53
23.	Березовское	35
24.	Большая поляна	35
25.	Большое Курманкульское	132
26.	Большой Апшак-I	53
27.	Большой Апшак-II	67
28.	Большой Апшак-III	69

29.	Больцой Апшакай	53
30.	Большой Башарт	74
31.	Брод	53
32.	Буранголово (точка IX)	190
33.	Буркай	155
34.	Верне-Илектинское	166
35.	Верхне-Сарганинское	42
36.	Верхне-Убалинское	145
37.	Восточно-Акбийинское	35
38.	Гавриловское	161
39.	Гафартушское 2	163
40.	Горелый Каший	105
41.	Данилов Лог	101
42.	Данисламкино	102
43.	Западно-Хусаиновское	35
44.	Западно-Шерамбайское	141
45.	Ишкильдиновское	187
46.	Кагармановское	107
47.	Казмашевское	53
48.	Калкановское 1	172
49.	Калкановское 2 («Старые выработки»)	175
50.	Капсарык	106
51.	Кара-Биик	106
52.	Карагас-Туба	102
53.	Каратака	105
54.	Кара-Яр	102
55.	Кармайскле	106
56.	Киршин Ключ	53
57.	Ключевское	61
58.	Кожаевское	155
59.	Коминтерн	98
60.	Космактинское	35
61.	Красовское	157
62.	Кулганинское	53

63.	Кулгинское	106
64.	Кулукай-I	105
65.	Кулукай-II	105
66.	Кумысное	53
67.	Курманкульское	128
68.	Кутарды	181
69.	Лево-Узянское	
70.	Майское	152
71.	Малая Рязь	35
72.	Мало-Муйнаковское	160
73.	Мало-Ситновское-I	53
74.	Мало-Ситновское-II	53
75.	Малый Айгүй	102
76.	Малый Апшак-II	53
77.	Малый Башарт (I, II, III, IV, V, VI)	81
78.	Мансуровское	162
79.	Маяк	170
80.	Менжинского	92
81.	Месторождение № 7	140
82.	Месторождение № 8	143
83.	Месторождение №18	101
84.	Месторождение №25	43
85.	Месторождение №33	45
86.	Месторождение Чебаркульское (Сабор-Куль)	185
87.	Месторождение Чебаркульское Южное 3 (точка 2-2-5)	186
88.	Мокрая яма	133
89.	Мулдакай-Васильевское	179
90.	Мулдакай-Орловское	178
91.	Мулдашевское	168
92.	Муромцево-I	89
93.	Муромцево-II	91
94.	Нижне-Убалинское	148
95.	Нижне-Чернореченское	107
96.	Новое	172

98.	Нугуш	103
99.	Нуралинское	144
100.	Нуралинское 2	145
101.	Ольгинское	136
102.	Орловское	107
103.	Петровский рудник	139
104.	Подгорное	107
105.	Рудопроявление 2	136
106.	Рудопроявление 5	138
107.	Рудопроявление Таныкай I	188
108.	Рудопроявление Тугаковское юго-западное (точка 2-2-6)	188
109.	Рудопроявление Убалинское (точка №2)	190
110.	Рудопроявление Убалинское (точка №3)	189
111.	Рудопроявление Чебаркульское Южное (точка 2-2-2)	185
112.	Рудопроявление Чебаркульское Южное 2 (точка 2-2-3)	186
113.	Рудопроявление Чебаркульское Северное (точка 2-2-4)	186
114.	Рудопроявление Чебаркульское (точка 2-2-7)	187
115.	Рысаевское	176
116.	Саблаирское	105
117.	Саксей Левый	56
118.	Саксей Правый	54
119.	Сальниковское	
120.	Сальниковское-I	62
121.	Сальниковское-II	62
122.	Саптарат-I	71
123.	Саптарат-II	73
124.	Саптарат-III	73
125.	Саптарат-IV	53
126.	Сарангаевское	51
127.	Саранчаевское	62
128.	Сарганинское	105
129.	Саргая	103
130.	Саруссаккульское	143
131.	Северо-Хамитовское	51

132.	Северо-Шигаевское	35
133.	Сиратурское	153
134.	Средне-Нуралинское	142
135.	Средне-Саксейское	42
136.	Средне-Убалинское	149
137.	Старое	53
138.	Таракановское	155
139.	Телегинское	176
140.	Тирлян-Тауское	132
141.	Тозиковское I	178
142.	Точка 3-1-2	39
143.	Точка 3-1-4	39
144.	Точка 3-1-5	40
145.	Точка 3-2-1	41
146.	Точка 3-2-2	40
147.	Точка 5 (д.Кинзебулатово)	191
148.	Точка XIXV (д.Идрисово)	191
149.	Трактовое	180
150.	Тумбуша	35
151.	Убалинское (точка №5)	189
152.	Улуелгинское	35
153.	Уразовское	169
154.	Ургунское I	165
155.	Усадебное	78
156.	Устье Большого Лога	101
157.	Ушковское	189
158.	Филлиповское	40
159.	Хамитовское	51
160.	Химучасток	53
162.	Черная Речка-I	106
163.	Черная Речка-II (точка 3-3-1)	107
164.	Черная речка-III	109
165.	Черный столб	162
166.	Шарбашинское	160

167.	Шариповское	157
168.	Шатранское	58
169.	Шигаево-I	36
170.	Шигаево-II	39
171.	Шигаевское	35
172.	Южно-Акбийское	35
173.	Южно-Узянское	110
174.	Яумбаевское	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Денисова Е.А. Дунит-верлит-клинопироксенитовые серии лерцолитовых массивов Южного Урала // Докл. АН СССР, 1984, Т.277, № 3. С.660-665.
2. Денисова Е.А. Складчатая структура ультраосновных текtonитов массивов Крака (Южный Урал) // Геотектоника, 1989, № 4. С. 52-62.
3. Захаров А.А., Захарова А.А. Стратиграфическое расчленение и петрохимическая характеристика силурийских вулканогенных образований Присакмарской синклинальной зоны на восточном склоне Южного Урала // Стратиграфия и палеонтология докембрия и палеозоя Южного Урала и Приуралья. Уфа.: 1972. С.18-26.
4. Знаменский С.Е., Ковалев С.Г., Сначев В.И. и др. Платиноносность гипербазитовых массивов башкирской части зоны Главного Уральского разлома // Тез. докл. «Познание, освоение и сбережение недр РБ», Уфа.: 1994. С. 57.
5. Знаменский С.Е., Ковалев С.Г., Сначев В.И. и др. Формационная принадлежность и платиноносность габбро-ультрабазитовых комплексов массивов Миндяк и Нурали (Ю.Урал) // Тез. докл. «Познание, освоение и сбережение недр РБ», Уфа.: 1995. С. 43.
6. Знаменский С.Е., Ковалев С.Г., Сначев В.И., Даниленко С.А. Платиноносность гипербазитовых массивов Башкирской части Главного Уральского разлома // Итоги деятельности Отделения наук о Земле и экологии за 1993-1995 годы, АНРБ, Изд-во «Филем», Уфа.: 1995. С.9-10.
7. Камалетдинов М.А. Новые данные о геологическом строении Южного Урала. // Докл. АН СССР, 1965. Т. 162. №6. С. 1356-1359.
8. Камалетдинов М.А. Покровные структуры Урала. М.: Наука, 1974. 229 с.
9. Камалетдинов М.А., Казанцева Т.Т. Особенности строения надвигов и шарьяжей Южного Урала // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1970. № 4. С. 60-70.

10. Камалетдинов М.А., Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В. О возрасте гипербазитовых поясов Урала // Тез. докл. Всесоюзн. симпоз. «Эволюция офиолитовых комплексов», Свердловск.: 1981. С. 16-18.
11. Камалетдинов М.А., Казанцева Т.Т. Аллохтонные офиолиты Урала. М.: Наука, 1983. 168 с.
12. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М.: ГКЗ и Мин-во природ. Ресурсов РФ, 1997. 16 с.
13. Ключихин А.В., Радченко В.В., Буряченко А.В. Геология и петрохимия гипербазитов массивов Крака (Южный Урал) // Магматизм и эндогенная металлогенез западного склона Южного Урала. ИГ БФАН СССР, Уфа.: 1973. С. 129-138.
14. Ключихин А.В., Радченко В.В., Буряченко А.В. Геология и петрохимия гипербазитов массивов Крака (Южный Урал) // Магматизм и эндогенная металлогенез западного склона Южного Урала. Уфа.: БФАН СССР, Вып. 21, 1973. С. 129-138.
15. Ключихин А.В. Геологическая карта СССР масштаба 1:500000. Лист N-40-XXVIII. Объяснительная записка / М.: Недра, 1956.
16. Ковалев С.Г. Зависимость металлогенической специализации ультраосновных массивов от геодинамических условий их формирования (на примере Южного Урала) / Металлогенез и геодинамика Урала // Тез. докл. III Всеуральского металлог. совещания. Екатеринбург.: 2000. С. 54-57.
17. Ковалев С.Г. Петрогенетические аспекты формирования гипербазитовых комплексов в различных геодинамических обстановках (на примере Южного Урала) / Петрография на рубеже XXI века: итоги и перспективы // Мат-лы Второго Всерос. петрограф. совещ. Т. III, Сыктывкар.: 2000. С. 183-184.
18. Ковалев С.Г., Савельев Д.Е., Сначев В.И. Полосчатые комплексы гипербазитовых массивов башкирского Урала // Препринт, Уфа.: ИГ УНЦ РАН, 1998. 35 с.
19. Ковалев С.Г., Сначев В.И. Механизм образования вторичных дунитов и связанного с ними оруденения // Магматизм, метаморфизм и глубинное строение Урала. Тез. докл. VI Уральск. петрограф. совещ. Екатеринбург.: УрО РАН, Ч. 2. 1997. С. 88-90.

20. **Ковалев С.Г., Сначев В.И.** Гипербазитовые массивы Крака (геология, петрология, металлогения). Уфа.: 1998. 104 с.
21. **Ковалев С.Г., Сначев В.И.** Тектонические аспекты формирования «вторичных» дунитов и связанного с ними оруденения // Известия АН РБ, Отделение наук о Земле и экологии, № 2, 1998. С. 36-43.
22. **Ковалев С.Г., Сначев В.И., Рыкус М.В.** Золотоносность и платиноносность хромитовых руд массива Крака // Ежегодник-1995, Инф. мат-лы / Уфа.: УНЦ РАН, 1996. С. 57-59.
23. **Ковалев С.Г., Сначев В.И., Савельев Д.Е.** Перспективы платиноносности рудных формаций башкирской части Южного Урала // Горный журнал, Изв. высш. учебн. завед. Екатеринбург.: № 5-6, 1997. С. 40-45.
24. **Коротеев В.А.** Среднепалеозойский вулканизм в формировании земной коры восточного склона Южного Урала / Автореф. дисс. ... докт. геол.-минер. наук. Миасс.: 1982. 48 с.
25. **Кравченко Г.Г.** Типы ориентировок такситовых текстур хромитовых месторождений геосинклинальных зон // Геол. рудн. м-ний, Т.XIV, 1972. № 6. С.79-86.
26. **Магадеев Б.Д.** Структурная позиция массивов как показатель их возраста // Вопросы петрологии и металлогении Урала / Тез. докл. IV Урал. петрограф. конф. Свердловск.: 1981. С. 17-19.
27. **Магматические горные породы** / Богатиков О.А., Васильев Ю.Р., Дмитриев Ю.И. и др. М.: Наука, Т.5, 1988. 508 с.
28. **Макеев А.Б.** Минералогия альпинотипных ультрабазитов Урала. СПб.: Наука, 1992. 197 с.
29. **Маслов В.А., Якупов Р.Р., Артюшкова О.В., Мавринская Т.М.** Новые данные по стратиграфии палеозоя зоны массивов Крака (Южный Урал) // Ежегодник-1997, Инф. мат-лы / Уфа.: УНЦ РАН, 1999. С. 29-36.
30. **Мораховский В.Н.** Сдвиги и сдвиговые деформации в земной коре // Сдвиговые тектонические нарушения и их роль в образовании месторождений полезных ископаемых. М.: Наука, 1991. 214 с.
31. **Москалев С.В.** О генезисе некоторых габбровых и гипербазитовых пород Урала / В кн. Магматизм и связь с ним полезных ископаемых. М.: 1960. С. 402-405.

32. **Москаleva С.В.** Гипербазитовые формации западного склона Южного Урала // Магматизм и эндогенная металлогенезия западного склона Южного Урала. Уфа.: 1973, Вып.21. С. 46-55.
33. **Москалева С.В.** Гипербазиты и их хромитоносность Л.: Недра, 1974, 279 с.
34. **Огаринов И.С., Сенченко Г.С.** Криптоэвгеосинклинальная зона на Южном Урале // Тектоника и магматизм Южного Урала. М.: Наука, 1974. С. 41-53.
35. **Ожиганов Д.Г.** Геология хребта Урал-Тау и района перidotитового массива Южный Крака // Тр. Баш. геол. управ. Вып. 12, М.: Госгеолиздат. 1941. 103 с.
36. **Ожиганов Д.Г.** Геология района массивов Крака и критика взглядов на его шарьяжное строение // Тектоника и магматизм Южного Урала. М.: Наука, 1974. С. 242-250.
37. **Павлов Н.В.** Химический состав хромшпинелидов в связи с петрографическим составом пород ультраосновных интрузивов // Тр. ИГЕМ АН СССР, вып. 103, серия рудн. м-ний, № 13. 1949.
38. **Павлов Н.В., Григорьева-Чупрынина И.И.** Закономерности формирования хромитовых месторождений. М.: Наука, 1973. 199 с.
39. **Пастухов И.П.** Месторождение хромита Кутарды // Разведка недр, 1937. С. 27-31.
40. **Пацков А.А.** К вопросу о геометрии гипербазитовых массивов Крака // Геология, магнетизм горных пород и палеомагнетизм Южного Урала. Уфа.: БФАН СССР, 1977. С. 72-84.
41. **Перевозчиков Б.В.** Закономерности локализации хромитового оруденения в альпинотипных гипербазитах (на примере Урала) // Геол. методы поисков, разведки и оценки м-ний тверд. полезн. ископаемых. Обзор. АОЗТ «Геоинформмарк», М.: 1995. 46 с.
42. **Перфильев А.С.** Формирование земной коры Уральской эвгеосинклинали. М.: Наука, Тр. ГИН; Вып. 328, 1979. 188 с.
43. **Пучков В.Н.** Новые данные по геологии подкракинских аллохтонных комплексов // Ежегодник-1994, Инф. мат-лы / Уфа.: УНЦ РАН, 1995. С. 3-9.
44. **Ракчеев А.Д., Смирнова Т.А.** О зависимости оптических свойств природных хромшпинелидов от их состава // Геология рудных м-ний, Т.XIV. № . 1972. С. 31-51.

45. Рудник Г.Б. Петrogenезис ультраосновных пород Нуралинского массива на Южном Урале / Соотношение магматизма и метаморфизма в генезисе ультрабазитов. М.: Наука, 1965. С.68-100.
46. Савельева Г.Н. Габбро-ультрабазитовые комплексы офиолитов Урала и их аналоги в современной океанической коре / Тр. ГИН АН СССР, М.: Наука, вып. 404, 1987. 246 с.
47. Савельева Г.Н., Денисова Е.Л. Структура и петрология ультраосновного массива Нуралы на Южном Урале // Геотектоника, № 1, 1983. С. 42-57.
48. Савельева Г.Н., Денисова Е.А. Структура и петрология массива Средний Крака на Южном Урале / Геотектоника, № 4, 1985. С. 53-68.
49. Самыгин С.Г. Дифференцированное смещение оболочек литосферы и эволюция формационных комплексов (Урал) // Тектоническая расслоенность литосферы. М.: Наука, 1980. С. 29-63.
50. Смирнов С.В. Петрология верлит-клинопироксенит-габбровой ассоциации Нуралинского гипербазитового массива и связанное с ним платиноидное оруденение / Автореферат канд. дисс. Екатеринбург.: 1995, 18 с.
51. Соколов Г.А. Геолого-геохимические исследования хромитоносного массива Южный Крака // Тр. Ломоносовского ин-та АН СССР. Сер. геохим. Вып. 9. 1938. С. 5-64.
52. Соколов Г.А. Основные итоги работ хромитовой группы Южноуральской комплексной экспедиции Академии Наук СССР / Материалы по металлогении Южного Урала (железо, никель, хром) / М.: Изд-во АН СССР, 1941.
53. Соколов Г.А. Хромиты Урала, их состав, условия кристаллизации и закономерности распространения / Тр. ГИН, сер. рудн. м-ний, № 12, вып. 97, 1948, 128 с.
54. Ставрогин А.Н. Исследования предельных состояний и деформаций горных пород / Изв. АН СССР. Физика Земли, 1969, № 12. С.3-17.
55. Таврин И.Ф., Родионов П.Ф. О строении ультраосновных массивов западного крыла Магнитогорского синклиниория по геофизическим данным // Тр. I Уральск. петрогр. совещ. Т.1, ГГИ УфНЦ АН СССР, 1963.

56. **Тектоника Урала:** (Объяснительная записка к Тектонической карте Урала масштаба 1:1000000) / Под ред. А.В.Пейве. М.: Наука, 1977. 120 с.
57. **Томашевская И.С.** Определение скоростей продольных волн в образцах горных пород при испытаниях на сжатие до разрушения при различном всестороннем давлении / Проблемы механики горных пород. Алма-Ата.: Изд-во АН КазССР, 1966. С.407-412.
58. **Федорова Н.В., Иванов К.С.** Глубинная структура и история формирования краевого офиолитового альлохтона Крака на западном склоне Урала // ДАН, 2000. Т. 370. № 6. С. 793-796.
59. **Фролова Т.И., Бурикова И.А.** Геосинклинальный вулканизм. М.: Наука, Изд-во МГУ, 1977. 266 с.
60. **Чашухин И.С., Уймин С.Г.** О редокс-условиях становления ультрамафитов складчатых областей (на примере Урала) // Ежегодник-1996, Екатеринбург.: ИГиГ УрО РАН, 1997. С. 86-89.
61. **Чашухин И.С., Вотяков С.Л., Уймин С.Г., Быков В.Н.** О природе ультрамафитов массивов Крака (Южный Урал) // Ежегодник-1997, Екатеринбург.: ИГиГ УрО РАН, 1998. С. 116-121.
62. **Чашухин И.С., Вотяков С.Л., Миронов А.Б. и др.** Результаты оценки состояния окисленности уральских альпинотипных ультрамафитов по данным ЯГР-спектроскопии // Ежегодник-1998, Екатеринбург.: ИГиГ УрО РАН, 1999. С. 139-143.
63. **Эз В.В. и др.** Морфология и условия голоморфной складчатости на примере Зилаирского синклиниория Южного Урала // М.: Наука, 1960.
64. **Dick H.J.B., Bullen T.** Chromian spinel as a petrogenetic indicator in abyssal and alpine-type peridotites // Contrib. Mineral. And Petrol. 1984. Vol. 86, N 1.
65. **Schreiber H.D.** Experimental studies of nickel and chromium partitioning into olivine from synthetic basaltic mtlts // Proc. X Lunar and Planet. Sci. Conf. Houston, 1979. P. 509-516.
66. **Simkin T., Smith J.V.** Minor-element distribution of olivine // J. Geol. 1970. Vol. 78, № 3.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Сергей Григорьевич Ковалев
Делир Нурзадаевич Салихов

**ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
(хромитовые руды)**

Рекомендовано к изданию заседанием Отделения наук о Земле
Академии наук Республики Башкортостан

№ 5/2000 от 8. 12. 2000

Оригинал-макет подготовлен в
Институте геологии УНЦ РАН
С.Г.Ковалевым

Издательская лицензия № 150 от 21.04.99.
Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Уч. печ. л.12,1. Тираж 150 экз. Заказ № 01-01.
Отпечатано на ризографе в
типографии НИИБЖД РБ.
Адрес НИИБЖД РБ: 450005, г.Уфа, ул.8 Марта, 12/1.