

АЛМАЗОНОСНОСТЬ ОСПИНО-КИТОЙСКОГО ГИПЕРБАЗИТОВОГО МАССИВА

А.А.Миронов

ООО «Сибирь Геопоиск»,
г. Улан-Удэ

Обобщены материалы предшественников, изучавших алмазонасность Оспино-Китойского гипербазитового массива, за период 1934–1993 гг. Массив расположен в Республике Бурятия в отрогах Восточного Саяна, в междуречье Онон – Китой. Алмазонасны углеродистые перидотиты и ографиченные кварц-полевошпатовые породы, слагающие рудоносные жилы, штокверки, ксенолиты. Освещены история изучения, методики опробования и диагностики алмазов. Охарактеризованы перспективные участки.

Ключевые слова: алмазы, Оспино-Китойский массив, гипербазиты, обуглероживание, графитизация, углеродистые перидотиты, гарцбургиты, Саянская складчатая область.

Оспино-Китойский гипербазитовый массив, расположенный в Республике Бурятия в междуречье Онона (Оспа) и Китоя в 450 км западнее г. Иркутск, является одним из наиболее крупных, 30×(10–12) км, массивов ультраосновных пород Восточной Сибири. Он приурочен к восточной части Иркутско-Каахемской структурно-формационной зоны Алтае-Саянской складчатой области. Массив слагают два примыкающих друг к другу линзообразных тела, соединённых короткой перемычкой (рис. 1). Характеризуется зонально-кольцевым строением, при котором дунитовое ядро окружено аподунитовыми серпентинитами, гарцбургитами, габбро. Породы массива на 70% серпентинизированы. Слабоизменённые и неизменённые разности развиты в северной и южной его частях. Тела ультрабазитов обрамлены верхнедевонскими – нижнекаменноугольными метаморфизованными терригенно-карбонатными образованиями сагансайрской свиты, гранитоидами урикского и сархойского комплексов ордовика и раннего палеозоя соответственно. Из метасоматитов широко развиты серпентин-карбонатные, тальк-карбонатные, кварц-карбонатные породы, талькиты, тре-

молититы, нефритоиды. Все контакты ультрабазитов с интрузивными и стратифицированными образованиями тектонические.

Особенность Оспино-Китойского массива – наличие своеобразных углеродсодержащих ультраосновных пород, так называемых углеродистых (обуглероженных) перидотитов, в которых были обнаружены алмазы. Углеродистые перидотиты представляют собой чёрные, тёмно-серые массивные, мелко-скрытозернистые ультраосновные породы, обогащённые углеродом. Это брекчированные образования, сложенные обломками гипербазитов и цементом, существенно обогащённым углеродистым веществом и состоящим из хромита, серпентина, хлорита, талька, амфиболов. Углеродистые перидотиты слагают прожилки, жилы, штокверки. Аналогичные образования установлены в пределах Улан-Сарьдагского (М.Ф.Шестопалов, А.С.Иванов, 1938 г., 1956 г.) и Билинского (А.А.Меляховецкий, 1982) массивов.

Начало исследованиям алмазонасности Восточного Саяна положено работами треста «Русские самоцветы» в 1934 г., когда при изучении нефритонасности Оспино-Китойского гиперба-

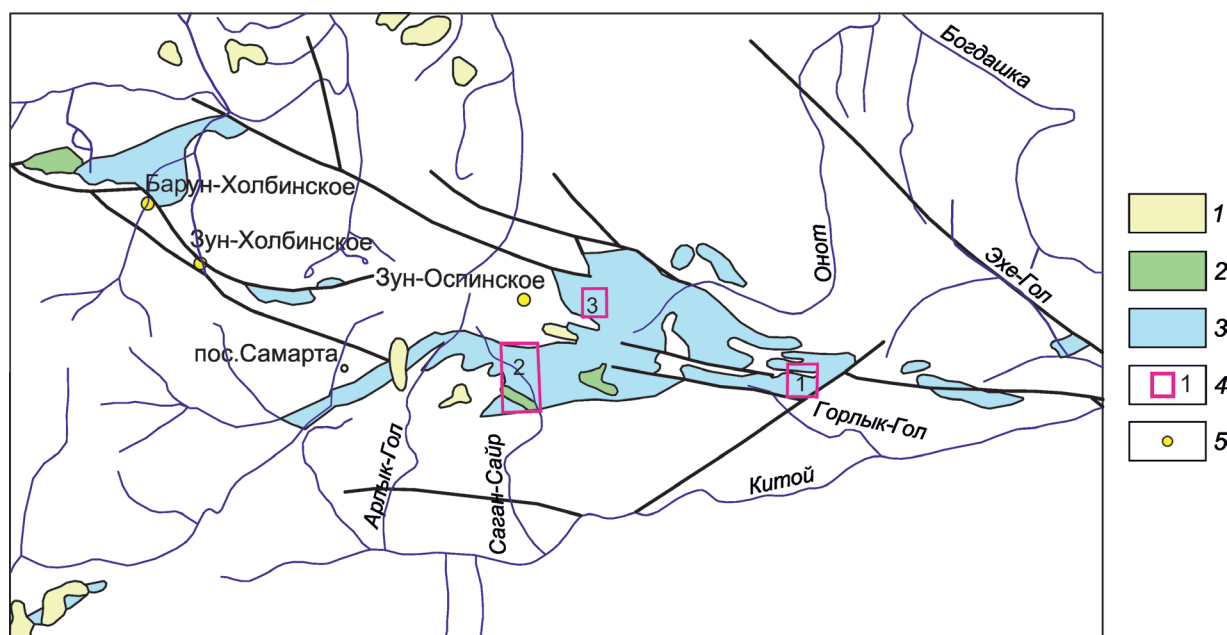


Рис. 1. Схема размещения проявлений алмазов в пределах Оспино-Китойского гипербазитового массива:

1 – неогеновая система, тиссинские базальты; вендские интрузии; 2 – боксонский комплекс (габбро, диабазы, пироксениты, перидотиты, серпентиниты), 3 – ильчирский комплекс (перидотиты, дуниты, серпентиниты, реже габбро); 4 – проявления алмазов: 1 – Графитовое (гора Графитовая), 2 – Оспинское (Зуносинское), Змеевиковое, 3 – Харьх; 5 – месторождения золота

зитового массива М.Ф.Шестопаловым были выявлены своеобразные графитсодержащие гипербазитовые и ографиченные кварц-полевошпатовые породы. Первые позднее названы углеродистыми перидотитами, вторые – аркозовыми песчаниками, интенсивно изменёнными на контакте с гипербазитами. Необычный характер углеродистых перидотитов, а именно их брекчированность и обогащённость углеродистым веществом послужили основанием для рабочей гипотезы о возможности нахождения в них алмазов.

Первые образцы взяты из осыпей курумов в верховьях руч. Змеевиковый и правого безымянного притока р. Горлык-Гол-Дабан-Жалга. В лабораторных условиях в конце 1935 г. и начале 1936 г. из них были отобраны несколько очень мелких зёрен, по показателю преломления и изотропности отнесённых к алмазу (М.Ф.Шестопалов, 1936 г.). Ревизией ЦНИЛКС треста «Русские самоцветы» подтверждено, что исследуемый минерал – алмаз (рис. 2).

Летом 1936 г. проведены поиски коренных выходов углеродистых перидотитов и отбор

каменного материала для изучения технологии извлечения из них алмазов. В результате экспедицией за 1,5 месяца полевых работ на гольце Графитовый выявлены пять жил углеродистых перидотитов и участок обогащённых углеродом перидотитов. В этом же году М.Ф.Шестопаловым отобраны четыре валовые пробы углеродистых перидотитов общей массой ~2 т для лабораторно-технологических исследований. Опробованы 5-й цирк Оспинского гольца (проба 1 массой 600 кг), долина р. Горлык-Гол-Дабан-Жалга (проба 2, 400 кг), жила 9 (проба 3, 400 кг), долина р. Хуша-Гол (проба 4, 500 кг). В 1937 г. в южном цирке горы Харьх из жилы 1 отобрана проба 5 массой 700 кг. Поскольку камеральные работы не были обеспечены средствами, из всех валовых проб сформирована объединённая лабораторная навеска массой 5 кг, из которой путём ручного отбора извлечено 0,2 карата алмазов размером 0,3–0,4 мм (М.Ф.Шестопалов, 1936 г.).

В 1937 г. работы Саянской экспедиции из треста «Русские самоцветы» переданы в организацию «Горнотехтрест». Полевые исследования проведены на трёх участках: Харьх, Оспинский,

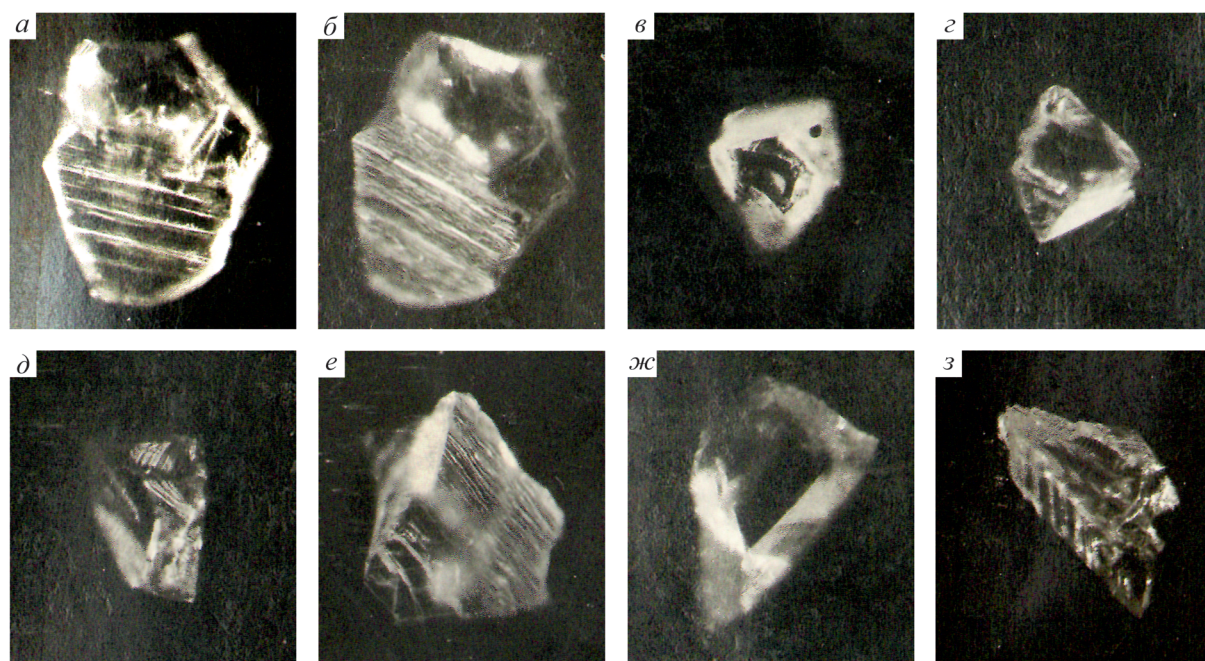


Рис. 2. Обломки кристаллов алмазов, выделенные в 1936–1939 гг.:

а, б – двойник с октаэдрической штриховкой параллельно рёбрам (размер 0,25 мм); *в, з* – двойники по шпинелевому закону с октаэдрической огранкой (размер 0,15 мм); *д* – сросток со штриховкой по граням (размер 0,2 мм); *е* – обломок с частично сохранившимися гранями и изломом по спайности (размер 0,4х0,5 мм); *ж* – двойник по шпинелевому закону с хорошо сохранившимися гранями (размер 0,25 мм); *з* – осколок со штриховкой (размер 0,2 мм)

Графитовый. Выделены и опробованы три залежи (ксенолита) КС-13, 14, 15 и девять жил углеродистых перидотитов. В результате обработки проб М.Н.Годлевским (ЦНИГРИ) достоверно констатировано 76 зёрен алмазов, одно из которых имело размер 0,9 мм (см. рис. 2).

В 1938–1939 гг. из вновь выявленных жил на гольце Оспинский отобрано десять штучных проб, проведено валовое опробование жилы 15 и ксенолита КС-12^в на гольце Графитовый. Общая масса валовой пробы составила ~5 т. Судьба данных проб не известна. Основная задача поисковых работ этого периода – опробование рыхлых делювиально-аллювиальных отложений в целях выявления россыпей алмазов. Были пройдены одиночные линии неглубоких шурфов в устьях рек Горлык-Гол-Дабан-Жалга, Саган-Сайр, руч. Змеевиковый, в долинах ручьёв Зун-Гол и Орто-Гол, а также на двух участках Хойтогорьский и руч. Зелёный. Все шурфы глубиной >2 м не были добыты до коренных пород из-за обильного водопритока. Всего промыто

1093,5 м³ проб. Алмазы в рыхлых отложениях не обнаружены.

За 1934–1939 гг. установлено наличие алмазов в углеродсодержащих дунитах, перидотитах, серпентинитах и аркозовых песчаниках в пределах участков Оспинский, гор Харь, Графитовой и в истоках руч. Змеевиковый. По данным М.Ф.Шестопалова (1939 г.), в этот период достоверно диагностировано 490 обломков кристаллов алмазов размером 0,2–0,9 мм. Кроме этого, предварительно выделено ещё порядка 300 зёрен алмазов, требующих проверки. По сохранившимся архивным данным, к 1939 г. общее число диагностированных (определённых) алмазов составляло 269 (+13?) зёрен. Из них на проявлениях горы Графитовой – 229 (+10?), горы Харь – 13 (+3?), Оспинское – 4, Змеевиковое – 23 зерна (см. рис. 2). Подводя итог, М.Ф.Шестопалов и В.С.Трофимов констатировали, что подавляющее большинство алмазоносных образований выявлено в коренном залегании, а часть из них связана с элювиально-делювиальными

отложениями. Поиски алмазов в аллювиальных и пролювиальных отложениях современных водотоков не увенчались успехом. Дальнейшие работы прервала Великая Отечественная война. Во время блокады Ленинграда коллекция алмазов, найденных в Восточном Саяне, была утеряна.

В 1951 г. в пределах гольца Графитовый в ограниченном объеме выполнены ревизионные работы, не подтвердившие результаты предшествующих исследований (М.Ф.Шестопалов, И.С.Иванов, 1956 г.). Общий объем опробования обуглероженных пород составил 36 проб, суммарной массой всего 180 кг. В обобщающем отчете, составленном спустя четыре года после проведения полевых работ, И.С.Иванов поставил под сомнение объективность ранее выполненной диагностики алмазов, за которые, по его мнению, якобы были приняты карбиды. Учитывая мизерный объем опробования и использование автором методики обработки проб, не апробированной на объектах с мелкими алмазами, выводы ревизионных работ следует признать, по крайней мере, некорректными. В 1954 г. в связи с открытием алмазоносных кимберлитовых трубок Якутии интерес к проблеме алмазоносности Восточного Саяна угас.

В 1978 г. ЦНИГРИ была завершена работа по теме «Изучение алмазоносности ультраосновных и основных пород», в рамках которой составлена Карта геологических предпосылок алмазоносности основных и ультраосновных пород Восточного Саяна, Прибайкалья и Забайкалья м-ба 1:500 000 (Ф.В.Каминский, Л.В.Петрова, 1978 г.). Авторами работы обобщены данные по алмазоносности Восточного Саяна, охарактеризованы выявленные алмазы и их минералы-спутники, разработаны геологические предпосылки поиска коренных источников алмазов. При этом район Оспинского массива отнесен ими к разряду перспективных на выявление коренной алмазоносности.

В 1988–1990 гг. ПГО «Бурятгеология» выполнены исследования по теме «Оценка перспектив алмазоносности Восточного Саяна и Витимского плоскогорья» (В.Ф.Рукавец, 1990 г.). В результате составлена карта геологических предпосылок алмазоносности Восточного Саяна и дана прогнозная оценка площадей. Разработаны критерии поисков алмазоносных пород лампроитового типа, но при этом особенности

поисков алмазов «саянского» типа не рассматривались.

В 1988 г. при проведении ГДП-50 ПГО «Бурятгеология» осуществлены ревизионные работы по проверке алмазоносности углеродистых перидотитов на проявлении алмазов горы Графитовая (проявление Графитовое). В 1989 г. в штуфной пробе (массой 1 кг) обнаружен осколок кристалла алмаза размером 0,2 мм. В 1990 г. в пробе массой 2 кг установлено четыре алмаза размером до 0,6 мм, а в 1991 г. из пробы массой 2 т, отобранной из вновь выявленной жилы 13г, извлечено 18 алмазов размером до 1,5 мм (рис. 3). К концу 1991 г. количество извлеченных зёрен алмазов достигло 25 штук (В.Г.Скопинцев, 1995 г.). В 1992–1993 гг. ПГО «Бурятгеология» продолжено изучение алмазоносности Оспино-Китойского массива. В результате в углеродистых перидотитах и околожильных серпентинитах дополнительно выявлено ещё восемь алмазов. Всего ревизионно-поисковыми работами 1988–1992 гг. обнаружено 31 зерно алмаза размером от 0,2 до 1,0–1,5 мм. Алмазы диагностированы в специализированных лабораториях ОАО «ИРГИРЕДМЕТ» (г. Иркутск) и «ТулНИГП» (г. Тула). Поиски россыпей алмазов не проводились.

В настоящее время в пределах Оспино-Китойского гипербазитового массива известны четыре проявления алмазов – Харьх (горы Харьх), Оспинское (Зуноспинское), Змеевиковое и Графитовое (горы Графитовая), объединяющие 18 пунктов минерализации. Из них 14 пунктов приурочены к углеродистым гипербазитам, один – к обуглероженным дунитам, один – к графитосодержащим слюдистым перидотитам, один – к огафиченной кварц-полевошпатовой породе. Сейчас общее число определённых зёрен алмазов составляет 300 (+13?), из них на проявлениях Графитовое 260 (+10?), Харьх 13 (+3?), Оспинское 4, Змеевиковое 23.

Впервые углеродсодержащие алмазоносные гипербазиты были закартированы и описаны М.Ф.Шестопаловым в 1934 г. при изучении нефритовосности Оспинского массива. Плотные, тонкозернистые породы чёрного, тёмно-серого цвета, содержащие алмазы, автором названы углеродистыми перидотитами. Кроме этого, алмазы были установлены в обуглероженных дайках кварцевых порфиров. По структурно-морфологическим особенностям углеродсодержащие

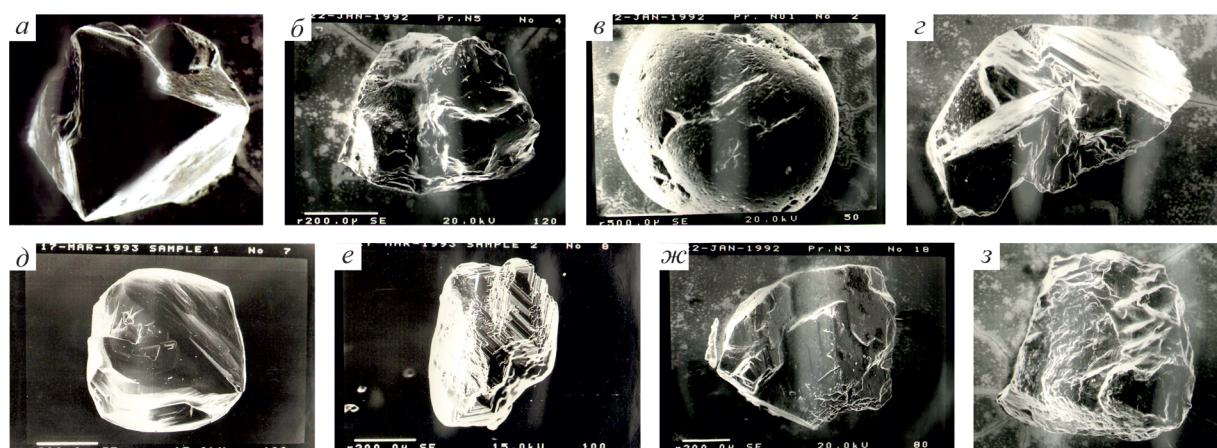


Рис. 3. Растровые снимки кристаллов алмазов из жилы 13г проявления Графитовое, 1992 г.:

а–г, ж, з – валовая проба 9 (размеры 0,5–1,5 мм); д, е – проба 12 (размеры 0,75 и 1,25 мм соответственно)

перидотиты разделяются на два основных вида – штокверковый (прожилковый) и жильный.

Штокверковая графитизация отмечена на всех известных проявлениях. Из них наиболее детально изучено проявление Графитовое. Графитизацией в пределах гольца Графитовый охвачены поля слабо изменённых дунитов и гарцбургитов в ядрах мегаблоков южной линзы и эндоконтактной зоны северной линзы, прилегающей к Онот-Ильчирской перемычке. По степени насыщенности графитом в штокверках выделяются три разновидности гипербазитов: слабо, умеренно и обильно углеродизированные (Ю.И.Куликов, 1994 г.).

Слабо графитизированные разности представляют собой гипербазиты, пронизанные редкой сетью тонких жилок углеродистого вещества мощностью <1 мм, слагающих штокверки и выполняющих зоны трещиноватости. Данная разновидность наиболее типична для дунитов и гарцбургитов и не характерна для серпентинитов. Установленная ширина штокверков изменяется от 700–800 м (северная часть массива) до 2500 м (южная).

Умеренно графитизированные разности – это карбонатизированные, часто катаклазированные гипербазиты. Графитизация представлена густой сетью прожилков и жилок, слагающих жильные зоны. Мощность углеродистых прожилков и жил варьирует от 10 см до 20 м. Протяжённость жил достигает первых сотен метров. Текстура массивная, прожилковая, брекчиевидная. Контуры слагаемых ими тел расплывчатые.

На проявлении Графитовое выделены жильные зоны: западная и центральная. Западная мощностью до 40 м и протяжённостью >200 м имеет серповидную форму. Мощность центральной зоны до 100 м, протяжённость >900 м. Породы в зонах тёмно-серой, чёрной окраски. Реликтовая порода – перидотит – узнаётся достаточно отчётливо. Макроструктура породы прожилково-сетчатая, брекчиевая, реже катакластическая. Поверхность выветривания чёрно-бурого цвета. Умеренно и обильно графитизированные образования формируют сложные жилы, в которых первые разности слагают участки брекчирования, а вторые – швы в зонах катаклаза и милонитизации.

Обильно графитизированные разности представлены углеродисто-карбонат-серпентиновыми метасоматитами, в которых исходные породы визуалью почти не диагностируются. Породы слагают ветвистые жилы в поле развития слабо- и умеренно-углеродистых пород. Мощность жил обычно не более 20 см, контакты чёткие, тектонические. Визуально порода чёрная, плотная, мелко-тонкозернистая, текстура массивная, линзовидно-полосчатая, катакластическая, реже свилеватая.

В серпентинитах штокверковый тип графитовой минерализации изучен весьма слабо. Графитизация проявлена вдоль поверхностей расщепления и трещиноватости, наиболее отчётливо в серпентинитах около жил обильно графитизированных метасоматитов, где прожилки и жилки графита слагают вокруг них ореолы.

Жильная графитизация развита преимущественно в пределах поля распространения серпентинитов в зоне меланжа (?), образует ветвистые жилы мощностью от 1–5 до 23 м. Протяжённость жил варьирует от первых десятков–сотен метров до 1 км. Морфология алмазоносных жил разнообразная, довольно сложная, однако их строение и состав однотипны.

Характеристика алмазов приводится по материалам М.Н.Годлевского и минералогической лаборатории ОАО «ИРГИРЕДМЕТ»:

- извлечённые из проб алмазы мелкие (0,1–0,5 мм), кроме одного зерна размером 0,9 мм (проявление Графитовое), встречаются исключительно в треугольных выколках по спайности с раковистым изломом. Алмазы прозрачные, бесцветные, изредка с точечными включениями, весьма хрупкие (см. рис. 3). Для саянских алмазов характерен пониженный показатель преломления (М.Н.Годлевский, 1938 г.);
- алмазы представлены преимущественно обломками ромбододекаэдров и октаэдров. Около 33% от общего количества алмазов – треугольные выколки. Основной класс крупности извлечённых кристаллов 0,2–0,8 мм. В жиле Ж-13г (проявление Графитовое, валовые пробы 9 и 12) описаны три кристалла размером 1,1–1,5 мм. Большая часть кристаллов бесцветные, отдельные зёрна слабо окрашены в желтоватые, коричневатые и сероватые тона. Встречены два зерна тёмно-серого цвета за счёт включений графита. По внешним признакам оспинские алмазы подобны мелким алмазам из кимберлитов. Алмазы низкосортные (Ю.И.Куликов, 1992 г.).

Проявление Графитовое (горы Графитовой) расположено в пределах одноимённой горы на площади 16 км². В геологическом строении участвуют преимущественно гарцбургиты, перидотиты в различной степени серпентинизированные и серпентиниты. Гипербазиты с северо-востока обрамлены пачкой эффузивно-осадочных пород. Вдоль контакта в полосе шириной ~1300 м развиты тела и дайки порфиров, туфов, аркозов (по М.Ф.Шестопалову). На юго-западном склоне гольца (истоки р. Хуша-Гол) среди серпентинитов выделяется массив гарцбургитов, обогащённых углеродистым веществом, размером 2,9×1,4 км. Алмазоносные обуглероженные гарцбургиты слагают его юго-западную

и северо-восточную части. Кроме этого, небольшое (300×200 м) тело обуглероженных гарцбургитов выявлено в правом борту долины руч. Зелёный.

Проявление горы Графитовой относительно детально изучено. Алмазы установлены в восьми пунктах минерализации: ксенолитах КС-13, 14, 15, 18, 19, 26 и жилах Ж-13г, Ж-296. За период изучения проявления в его пределах найдено 260 зёрен алмазов, в том числе в ксенолитах КС-14 – 152, КС-15 – 76, жилах Ж-13г – 25 (см. рис. 3), Ж-296 – два. Алмазоносные ксенолиты представлены чёрными, плотными, обуглероженными гипербазами (гарцбургитами, перидотитами), реже интенсивно рассланцованными серпентинитами. Слагают линейные крутопадающие тела мощностью от 2,5–12,8 до 20–50 м, протяжённостью от 20–40 до 700–800 м. Простираение рудных тел юго-западное, субмеридиональное. Жила Ж-13г развита в поле серпентинитов, приурочена к зоне рассланцевания и брекчирования северо-западного простирания. Сложена углеродисто-карбонат-серпентиновыми метасоматитами с графитовыми прожилками. Контакты с вмещающими породами чёткие, инъекционные. Мощность жилы 2,5–12,8 м, протяжённость >1000 м. Содержание алмазов изменяется от 0,003 до 0,076 карат/т. Жила Ж-296 представляет собой часть крупной будины малоуглеродистых карбонат-серпентиновых метасоматитов, развитых в поле карбонатизированных серпентинитов. Мощность её 23 м, протяжённость 60 м.

Проявления Оспинское (Зуносинское) и Змеевиковое расположены в пределах гольца Оспинский на площади 20 км². Участок проявлений сложен гарцбургитами, серпентинитами, мелкими телами «молодых» дунитов. С севера и северо-запада гипербазиты обрамляются выходами эффузивно-осадочных пород, инъецированных ортогнейсами (гранодиоритами). В гарцбургитах вместе с жилами углеродистых перидотитов отмечаются жилы перидотитов, пироксенитов, габбро и линзы хромитов. В пределах гольца выявлено десять жил углеродистых перидотитов. Алмазы установлены в коренном залегании в жилах Ж-7, 9, 11, 13, 14, а также в двух пунктах минерализации, связанных с делювиальными свалами. Пункты минерализации пространственно обособляются в два проявления – Оспинское (Зуносинское) и Зме-

евиковое, расположенные в бассейнах одноимённых рек.

Оспинское проявление объединяет три минерализованные точки (жилы Ж-7, 9, 11), в которых выявлены четыре зерна алмаза. Жилы сложены интенсивно брекчированными углеродистыми перидотитами, залегающими в гарцбургитах. Простираение их варьирует от северо-северо-западного до северо-северо-восточного, падение 30–40°. Жилы линзующиеся, имеют мощность 0,1–7,0 м, установленную протяжённость от 12–15 до 100–110 м. Содержание алмазов по Ж-7 составляет 2,98, Ж-11 – 0,07 карат/т.

Змеевиковое проявление объединяет четыре минерализованные точки (жилы Ж-13, 14 и два пункта минерализации в свалах), в которых обнаружены 23 зерна. Жила Ж-13 сложена дунитами, насыщенными углеродистым веществом, залегаает среди серпентинизированных гарцбургитов. Представляет собой крутопадающую залежь мощностью до 3 м, протяжённостью 40–50 м. Жила Ж-14 сложена обуглероженными, интенсивно серпентинизированными перидотитами, развитыми среди гарцбургитов. Мощность её изменяется от 12 до 14 м, протяжённость составляет 50–60 м. Падение жилы северо-западное под углом 40°, содержание алмазов 2,0 карат/т. В делювиальных свалах углеродистых перидотитов руч. Змеевиковый выявлены два пункта минерализации, в которых найдены 12 зёрен алмазов. В пробе I содержание алмазов составляет 40,0 карат/т. Проявление изучено очень слабо.

Проявление Харьх находится в пределах горы Харьх, самой высокой (3306 м) вершины Оспино-Китойского массива, на площади 6 км². Окружено радиально расположенными цирками. Детальные работы проведены только на южном (Ортогольском) и юго-западном (Зунгольском) цирках, в которых обнаружены углеродистые и слюдяные перидотиты. Участок сложен в разной степени серпентинизированными гарцбургитами и дунитами с обособленными в них небольшими телами «молодых» дунитов. С юга и юго-запада массив гипербазитов обрамлён ортогнейсами (гранодиоритами) с мелкими ксенолитами (?) эффузивно-осадочных пород. Вдоль контакта с гранодиоритами гипербазиты интенсивно серпентинизированы, иногда изменены вплоть до образования лиственитов (М.Ф.Шестопалов, 1939 г.).

В пределах горы Харьх выявлены шесть жил углеродистых перидотитов. Пять жил находятся в Зунгольском цирке и одна, наиболее крупная, – в Ортогольском. Алмазы установлены в жилах Ж-1 и 2. Кроме этого, осталась не подтверждённой находка алмазов в слюдяных перидотитах – спессартитах (?). Всего из трёх штучных проб извлечено 13 зёрен алмазов. Жилы Ж-1 и 2 сложены углеродистыми перидотитами, залегающими в дунитах. Имеют крутое субвертикальное падение на северо-восток. Мощность жилы Ж-1 9–10 м, протяжённость 20–25 м. Содержание алмазов 0,06 карат/т. Параметры жилы Ж-2 соответственно 0,15–1,8 м и 80–100 м, содержание алмазов 1,82 карат/т. Наибольшее число алмазов – 11 зёрен – выявлено в жиле Ж-2. Кроме этого, два или три алмаза диагностированы в пробе, отобранной из делювиальных свалов углеродистых перидотитов. Проявление не изучено.

Рядовое опробование коренных алмазоносных пород производилось методом, предложенным А.Н.Заварицким и В.Н.Лодочниковым, который заключается во взятии из обуглероженных гипербазитов отдельных штучных проб массой от 0,5 до 1 кг. Позднее он был усложнён линейным расположением штучных проб вкрест простираения предполагаемого рудного тела. Расстояние между частными пробами (секциями) изменялось в зависимости от мощности жилы в пределах 0,5–2,0 м. Линейным методом опробованы жилы Ж-1, 2, 9, а также ксенолиты КС-13, 14, 15, 26. В отдельных случаях пробы отбирались по американскому методу пик-проб с шахматным расположением участков взятия проб. В 1936–1939 гг. валовое опробование коренных обнажений проводилось методом «задирики» по простираению и вкрест простираения рудных тел по линиям с отбойкой мелких глыб массой 15–30 кг. Для разработки технологической схемы обогащения коренных алмазоносных пород пробы передавались в лаборатории МЕХАНОБР и ВИМС. Методика отбора валовых проб из осыпей предшественниками не освещена. В 1988–1992 гг. основная масса валовых проб отбиралась из выкидов канав. Коренные обнажения и часть канав опробованы методом «задирики».

В 1935–1939 гг. штучные и бороздовые пробы измельчались до 0,2–0,3 см и затем квартовались. Далее навески обрабатывались сильно

действующими кислотами и частично щелочами (NaOH). Нерастворимый остаток промывался и после сушки обрабатывался в бромформе. Тяжёлая фракция пробы просматривалась в катодных лучах с отбором светящихся зёрен вручную. Отобранные зёрна минерала передавались для изучения в минералогическую лабораторию. Обработка пяти валовых проб, отобранных в 1936–1939 гг., не завершена, так как стандартная методика обогащения для саянского типа алмазов оказалась не эффективной. Пробы в 1951 г. обрабатывались по методике разложения горных пород методом сплавления, разработанной в ЦЛ «Главуралсибгеология» В.И.Титовой. Результаты испытаний проб по этой методике – отрицательные. Пробы 1988 г. обработаны по стандартной схеме ЗабНИИ (исполнитель Л.С.Бутина). Результаты – отрицательные. В 1990–1992 гг. пробы обрабатывались по методике ЦНИГРИ (Г.М.Баевская и др., 1983 г.), которая в настоящее время является основной при поисках объектов с большим количеством мелких алмазов.

Добытый и первично просеянный материал фракции -2 см доставлялся к бутаре, оборудованной двухступенчатым грохотом с диаметром сит +12 и +4 мм. Крупные фракции просматривались и отбрасывались в отвал. Фракция -4 мм поступала на наклонный ступенчатый шлюз с установленными промежуточными грохотами с отверстиями 0,4 и 0,2 мм. Смываемый со шлюза мелкий материал улавливался в отстойниках и повторно обогащался на лотках с последующей доводкой до серого-чёрного шлиха, который затем направлялся в минералогическую лабораторию. Материал, сохранившийся на слабо наклонном шлюзе, представлял основную пробу, которая поступала на обогащение на жировой стол с ручным приводом. Низкие для лета температуры от +3 до +12°C, а также их резкие перепады негативно сказывались на жировой основе обогатительного стола, что ухудшало качество промывки. Результаты опробования отрицательные.

В 1935–1939 гг. диагностика алмазов осуществлялась с использованием констант, полученных М.Н.Годлевским для саянских алмазов. Основные из них:

- удельный вес 3,5 г/см³;
- кислоты HCl, H₂SO₄, HNO₃, HF на минерал не действуют (при кипячении и на холоде);

- минерал оптически изотропен, участками со слабо выраженным аномальным двупреломлением;
- показатель преломления 2,36–2,39, в одном случае >2,39; определение проводилось иммерсионным методом в сплавах без светофильтров;
- в осколках наблюдались треугольные грани, в одном случае – небольшой осколок с октаэдрической вершиной, закруглёнными рёбрами и треугольными фигурами травления на плоскостях;
- в зёрнах под микроскопом отчётливо видна тонкая, характерная для алмаза, спайность;
- в мелких зёрнах и осколках наблюдается алмазный блеск с характерной «алмазной» игрой;
- твёрдость по шкале Мооса 10 (минерал оставляет чёткую черту на корунде и карборунде);
- при сжигании алмаз сначала покрывается непрозрачным слоем, а затем сгорает (первый опыт); при одновременном сжигании южноафриканского и оспинского алмазов в кислородной струе оба алмаза сгорели без остатка при температуре 700–800°C (второй опыт);
- минерал в большинстве случаев прозрачен и редко окрашен в зеленоватые тона;
- катодно-люминесцентный анализ даёт положительную реакцию, саянский алмаз светится голубым цветом.

Определение алмазов в 1936–1939 гг. проводилось ЦНИЛКС треста «Русские самоцветы», ГОРНОТЕХТРЕСТ, ВИМС, шлиховой лабораторией ЦНИГРИ и М.Ф.Шестопаловым, М.Н.Годлевским под общим кураторством В.Н.Лодочникова. В 1990–1992 гг. пробы анализировались в ОАО «ИРГИРЕДМЕТ» и «ТулНИГП». Полученные при минералогических исследованиях показатели позволили однозначно идентифицировать выделенные зёрна как алмазы.

В 1992 г. ОАО «ИРГИРЕДМЕТ» выполнен рентгеноструктурный анализ одного из кристаллов алмаза размером 0,45×0,35×0,1 мм. При приготовлении образца для фазового анализа использовались только ударные нагрузки, чтобы исключить натирание материала ступки. Для дробления кристалл помещался в шарик из резинового клея между двумя пластинами сплава марки ВК. Раздробленный образец устанавли-

Объёмы специализированного на алмазы опробования

Проявления	Число проб из коренных пород, проб/масса, кг		Число шлиховых проб из рыхлых отложений		Объёмы валового опробования, проб/масса, кг 1988–1993 гг.	Число алмазов
	Штуфное	Валовое	Рядовое	Мало-объёмное		
Графитовое	106/740	27/*	93	16	14/12 778	260+10?
Оспинское (Зуносинское), Змеевиковое	15/160	4/*	-	-	-	27
Харьх	11/95	1/*	-	-	-	13+3?
Всего	995 (?)	450 (?)	93	16	12 778	300+13?

* Сведения по массе проб разноречивы, в подавляющем большинстве они не обработаны и не проанализированы.

вался для съёмки в камеру для исследования поликристаллов РКД. Съёмка велась на нефиль-
трованном излучении рентгеновской трубки
с железным анодом (Об БСВ-22) в режиме: на-
пряжение 30 кВ, сила тока 20 мА, на аппаратуре
УРС-2,0. Полученные расчётные данные – сово-
купность межплоскостных расстояний, пара-
метр решётки, наличие кубической границе-
трированной решётки – указывают на их полное
сходство с показателями алмазов-эталонов.

Опробование предшественниками осущест-
влялось по двум основным направлениям: оп-
робование коренных потенциально алмазонос-
ных пород и рыхлых отложений. В 1936–1939 гг.
коренные породы опробовались путём взятия
штуфных и валовых проб главным образом из
коренных обнажений и осыпей, в 1988–1992 гг. –
из канав. Рыхлые отложения в 1936–1939 гг.
опробовались из шурфов глубиной 0,5–3,0 м
сечением 1,0×1,2 м или 1,2×1,3 м, двух канав
глубиной 3,6–5,6 м. В 1988–1992 гг. на участке
Графитовый по водотокам выполнено рядовое
шлиховое опробование, в том числе отобрано
16 малообъёмных (0,3–0,5 м³) из склоновых от-
ложений. Объёмы опробования приведены в
таблице. Кроме этого, выполнено картировоч-
ное бурение скважин глубиной от 5 до 41 м (27
выработок в четырёх буровых линиях) в доли-
нах р. Хуша-Гол (три линии скважин) и руч. Зелё-
ный для изучения разреза рыхлых отложений.

Приведённые фактические материалы од-
нозначно указывают на наличие в пределах Ос-
пино-Китойского гипербазитового массива че-
тырёх проявлений алмазов, приуроченных к
углеродсодержащим ультраосновным породам

и развитым по ним метасоматитам. Подавля-
ющее большинство алмазов установлено в ко-
ренном залегании, что является довольно ред-
ким прецедентом при весьма незначительном
объёме выполненных работ. Следует подчер-
кнуть, что выявлен главный прямой признак ал-
мазоносности массива – присутствие в его поро-
дах алмазов. Содержание и качество последних
возможно определить только путём непосред-
ственного опробования.

Использованная предшественниками мето-
дика пробоподготовки, в частности дробление
породы до размера +2 мм, изначально исклю-
чала выделение крупных (>2 мм) кристаллов.
Тем не менее были обнаружены обломки кри-
сталлов размером 0,9–1,5 мм. Это в определён-
ной мере свидетельствует о высокой степени
вероятности выявления в углеродсодержащих
гипербазитах крупных, не менее 5–8 мм, кри-
сталлов алмазов.

При относительно небольшом объёме гео-
логоразведочных работ, выполненных предше-
ственниками, полученные результаты однознач-
но говорят о высоких перспективах алмазонос-
ности обуглероженных образований массива.
Особая проблема саянских проявлений алма-
зов – отсутствие известных месторождений ана-
логичного генезиса, что не позволяет в настоя-
щее время сравнить их с месторождением-эта-
лоном и судить о промышленной значимости
рассмотренных объектов.

Миронов Александр Алексеевич,
директор ООО «Сибирь Геопоиск»
hushagol@gmail.com

DIAMOND POTENTIAL OF OSPIN-KITOY HYPERBASITE MASSIVE

A.A.Mironov

Materials of previous researchers who studied the diamond potential of Ospin-Kitoy hyperbasite massive for 1934–1993 period are summarized. The massive is located in Buryatia (Eastern Sayan spurs, Onot-Kitoy interfluve). Diamond potential was determined for carbonaceous peridotites and graphitized quartz-feldspar rocks constituting mineralized veins, stockworks and xenoliths. Study history, methods of diamond sampling and diagnostics are described. Prospective areas are characterized.

Key words: diamonds, Ospin-Kitoy massive, hyperbasites, graphitization, carbonaceous peridotites, harzburgites, Sayan folded belt.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В ЖУРНАЛ «РУДЫ И МЕТАЛЛЫ»

1. Статьи направляются на e-mail: rudandmet@tsnigri.ru, rudandmet@yandex.ru.
2. К тексту прилагаются документы: письмо (разрешение на опубликование) руководителя учреждения, экспертное заключение о возможности публикации в открытой печати, сведения об авторе (авторах) – имя, отчество, фамилия, место работы, должность, учёная степень, учёное звание, телефон, e-mail. В конце статьи ставятся подписи всех авторов.
3. Обязательно наличие УДК, аннотации (5–7 предложений) и ключевых слов на русском и английском языках.
4. Максимальный объём статьи – 20 страниц в редакторе MS Word, включая таблицы, графику, список литературы. Таблицы и рисунки помещаются в отдельные файлы (их максимальный размер 23×16 см).
5. Для набора математических формул рекомендуется использовать MS Equation 3.0. Все используемые символы, сокращения и аббревиатуры необходимо расшифровать. Десятичный символ – запятая (0,47); между цифрами – тире без пробелов (5–10); кавычки – «ёлочки».
6. Иллюстративные материалы (не более 5–7) представляются в цветном или чёрно-белом варианте в одном из следующих форматов: CDR для векторной графики, JPG, BMP, TIFF для фотографий, диаграмма MS Excel. Подрисовочные подписи прилагаются на отдельной странице после списка литературы.
7. Список литературы приводится в конце статьи и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008. Ссылки в тексте на источник даются соответствующим порядковым номером в квадратных скобках. Неопубликованные работы в список не включаются, при необходимости на них делается ссылка в тексте, например (А.А.Иванов, Б.Б.Петров, 2003 г.).
8. Направление в редакцию работ, опубликованных ранее или же намеченных к публикации в других изданиях, не допускается.