



ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ ГЛИНОЗЕМНОГО СЫРЬЯ, ЗОЛОТА И АЛМАЗОВ НА СЕВЕРЕ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА В МЕЖДУРЕЧЬЕ ЧАПЫ – ТЫРАДЫ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

Г. Н. Черкасов

Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

Предварительные исследования Чапского и Тырадинского объектов андалузит-хлоритоидных метасоматических (вторичных) кварцитов в качестве глиноземного сырья выявили, что глиноземные кварциты представлены кондиционными рудами с содержанием в них андалузита, хлоритоида и маргарита по 31,0% и 35,2% соответственно. Руды хорошо обогащаются, залегают в легко доступных для отработки открытым карьером горно-технических условиях. Ресурсы исследованного участка Чапского объекта по категории P_2 составляют 551 млн т руды. Кроме того, кварциты золотоносны (0,3–1,0 г/т), ресурсы золота свыше 250 т. Рассматривается возможность придания объектам статуса комплексных крупнообъемных золотоглиноземных месторождений. В рудном поле Чапского объекта установлена флюидизатная трубка взрыва. Севернее, в бассейне р. Подкаменная Тунгуска с такой трубкой связывается находка кристалла алмаза. Предлагается изучить Чапскую трубку и провести поиски аналогичных трубок в полях Чапского и Тырадинского объектов.

Ключевые слова: метасоматические кварциты, флюидизатные трубки, алмазы, андалузит, хлоритоид, золотоносность, крупнообъемные месторождения золота.

PROSPECTS FOR ALUMINA, GOLD, AND DIAMONDS SEARCHING IN THE CHAPA – TYRADA INTERSTREAM AREA IN THE NORTH OF THE YENISEI RIDGE (KRASNOYARSK TERRITORY)

G. N. Cherkasov

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia

The preliminary study of the Chapa and Tyrada objects of metasomatic (secondary) andalusite-chloritoid quartzite as a source of alumina has revealed that aluminous quartzites are amenable ore containing 31.0% and 35.2% aluminous minerals (andalusite, chloritoid, and margarite), respectively. The ores can be surface mined and easily dressed. The explored part of the Chapa object contains 551 mln tonnes of P_2 ore resources. Besides, the quartzites are gold-bearing (0.3–1.0 g/t), and Au resources exceed 250 tonnes. The objects can be granted the status of a complex bulk gold-alumina deposit. A fluidized diatreme was discovered in the Chapa object ore field. To the north, in the Podkamennaya Tunguska River basin, a diamond crystal discovery was associated with such a diatreme. The author suggests surveying the Chapa diatreme for gold and diamonds and searching for similar diatremes in the fields of the Chapa and Tyrada objects.

Keywords: metasomatic quartzites, fluidized diatremes, diamonds, andalusite, chloritoid, gold mineralisation, bulk gold deposits.

DOI 10.20403/2078-0575-2017-6c-119-126

Производство алюминия – процесс энергоемкий, а основные производители энергии сосредоточены в Сибири (Саяно-Шушенская, Братская, Усть-Илимская, Иркутская, Богучанская ГЭС), поэтому ввод их в эксплуатацию почти всегда сопровождался строительством сопутствующих алюминиевых заводов. На базе Саяно-Шушенской ГЭС функционируют Красноярский (КраАЗ) и Саянский (САЗ) алюминиевые заводы; на базе Богучанской – Богучанский (БогАЗ), ориентированный на производство 500 тыс. т глинозема с получением из него 250 тыс. т алюминия; Братской и Усть-Илимской ГЭС – Братский алюминиевый завод (БрАЗ); Иркутской ГЭС – Шелеховский глиноземно-алюминиевый завод (ИркАЗ). Общий недостаток в инфраструктуре производства алюминия в Сибири – отсутствие подготовленной базы глиноземного сырья. Все алюминиевые заводы работают в основном на привозном сырье, и часто из дальнего зарубежья. Так, КраАЗ

только на 15% обеспечен местным глиноземным сырьем с Ачинского ГК, производящего глинозем из нефелиновых сиенитов Кия-Шалтырского месторождения, примерно на 10% – привозным из европейской части России, а остальное – поставки из дальнего зарубежья, включая Гвинею (Африка). Ясно, что это заметно увеличивает себестоимость производимого алюминия и снижает его конкурентную способность на мировом рынке.

Потенциальная сырьевая база для БогАЗа – приангарско-чадобецкие мезозойские бокситы, общие запасы и ресурсы которых оцениваются в 102,15 млн т, из них около 58 млн т – запасы по категориям $A+B+C_1$ и C_2 . Бокситы локализованы в виде мелких (0,5–3,0 млн т) месторождений, разбросанных на большой территории и не всегда залегающих в благоприятных для добычи горно-технических условиях. Для отработки таких месторождений и вывоза руды к обогатительной фабрике

в Богучанах необходимо построить более 1000 км автодорог. Однако, даже если удастся использовать ресурсы этих бокситов полностью, то их хватит лет на 12–15, и только для БогАЗа, КраЗу уже ничего не достанется. К тому же от производства глинозема из бокситов страдает экология в связи с большим количеством отходов (кремнисто-железистых шлаков).

В то же время в Сибири известно около 120 месторождений и проявлений высокоглиноземистых пород, из которых самая перспективная для промышленного освоения – это группа андалузитовых, силлиманитовых, дистеновых, андалузит-хлоритидных вторичных кварцитов, образующих единую, часто комплексную золотоглиноземную формацию. Ресурсы ее составляют более 30 млрд т глиноземных, часто золотоглиноземных руд, при этом ресурсы в них золота – не одна тысяча тонн.

Находки кристаллов алмазов на Енисейском крыже в аллювии р. Большой Пит известны с конца XIX в. Попытки найти их кимберлитовой коренной источник пока успехом не увенчались, да скорее всего и не увенчаются. Дело в том, что Енисейский крыж, Урал и Алтае-Саянская складчатая область являются консолидированными складчатыми структурами, глубина разломов в этапы тектономагматической активизации достигала 100–200 км (базальтовая оболочка литосферы), поэтому алмазообразование связано с проявлением щелочного контрастного габбро-гранитного магматизма. На платформах в периоды тектономагматической активизации глубина разломов достигала 200–400 км, поэтому фиксируется и проявление щелочного ультрабазитового магматизма, в том числе и кимберлитового [8, 9].

Перспективы организации сырьевой базы на основе небокситовых глиноземных руд

Благоприятные условия для создания стабильной и долгосрочной минерально-сырьевой глиноземной базы Красноярского и Богучанского алюминиевых заводов сложились на севере Енисейского крыжа, в пределах планировавшегося в свое время Северо-Енисейского центра экономического развития (ЦЭР) в Красноярском крае. Он занимает площадь междуречий Вороговки – Кутукаса – Тырады – Чапы и перспективен на железо, марганец, фосфор, хром, уран, золото рудное и россыпное и небокситовое глиноземное сырье (рис. 1).

В 1983 г. мною был установлен Чапский объект (участок) (около 12 км²) андалузит-хлоритидных кварцитов, расположенный по обоим берегам р. Чапа и в левобережье р. Кедровая (рис. 2). Исследована только его юго-восточная часть площадью 3 км²: составлен геологический план объекта в м-бе 1:10 000, отобрано около 150 проб, изучены петрография, минералогия и геохимия руд. Руды представляют собой андалузит-хлоритидные метасоматические (крайний член березитовой фазы) (вторичные) кварциты мощностью 45,5–92,5 м, залегающие в апикальной части интрузии татарско-аяхтинского

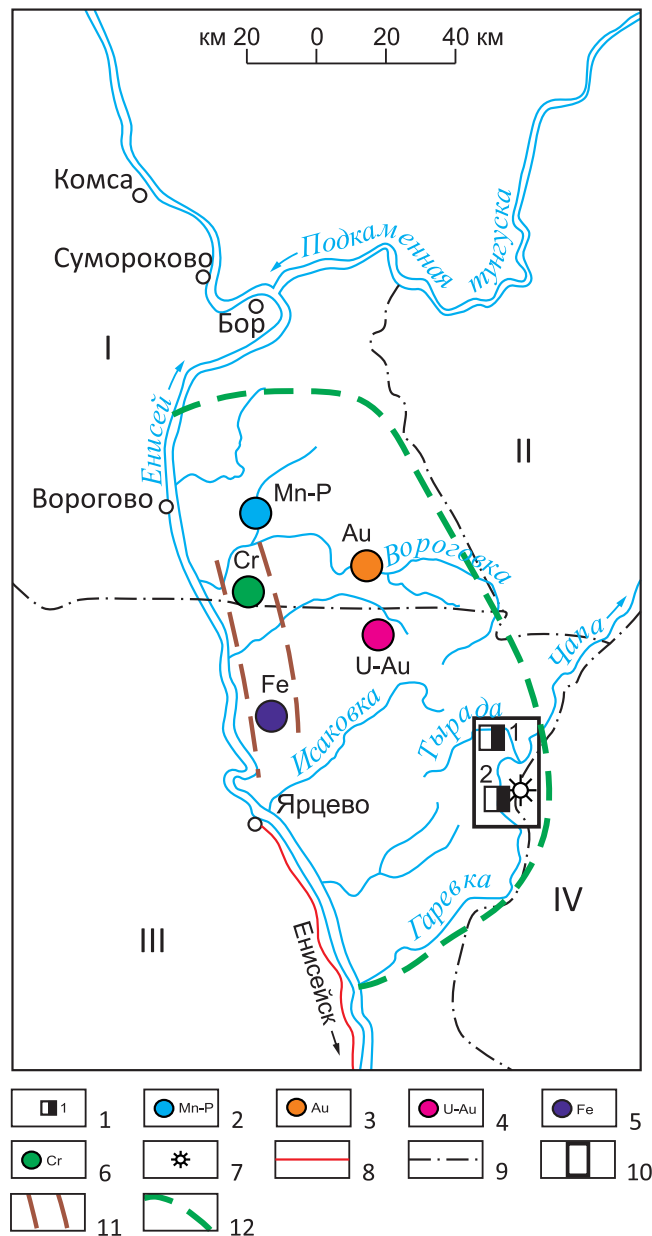


Рис. 1. Схема административного расположения Чапа-Тырадинской территории геологического доизучения
1–6 – рудные объекты: 1 – золотоглиноземные (1 – Тырадинский, 2 – Чапский), 2 – марганцево-фосфатные (Порожнинская группа), 3 – золоторудно-россыпные (Ольгинский золоторудный узел), 4 – золотоурановые (Кутукаский узел), 5 – железорудные, 6 – хромитовые; 7 – флюидизатная трубка взрыва; 8 – автомобильная дорога Енисейск – Ярцево; 9 – границы районов (I – Туруханский, III – Енисейский, IV – Северо-Енисейский; II – Эвенкийский национальный округ); 10 – Чапа-Тырадинская перспективная площадь; 11 – граница полосы Fe-Cr объектов; 12 – примерная граница Северо-Енисейского ЦЭР

гранитного комплекса (R₃). Сформировались они за счет переработки мраморизованных известняков и черно-серых кристаллосланцев пенченгинской свиты и кристаллических сланцев кординской (PR₁), преобразовавшей их в белые андалузит-мусковитовые (парагонитовые) метасоматические кварциты. Последние подверглись диафорезу во время становления средневороговской интрузии щелочно-

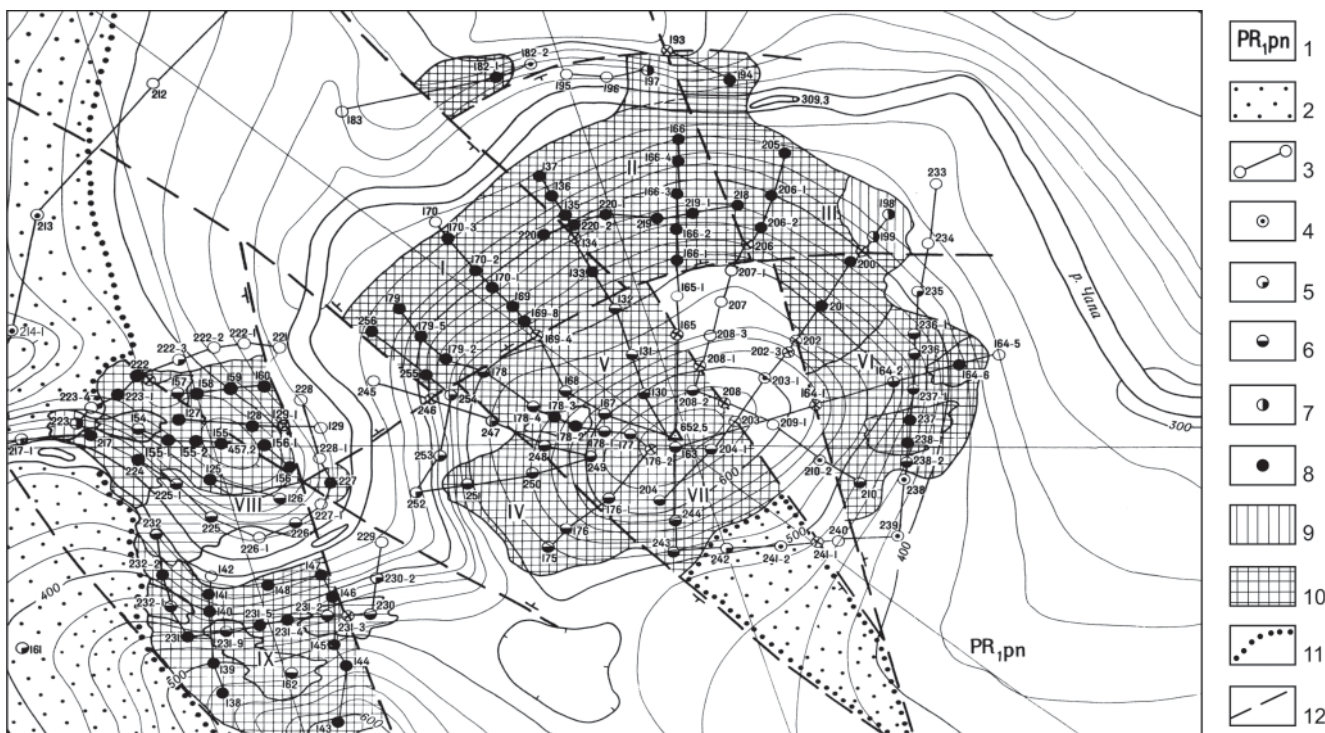


Рис. 2. Геологический план Чапского месторождения андалузит-хлоритоидных пород. Сост. Г. Н. Черкасов, 1984 г.

1 – пенченгинская свита: кварц-сланцевые сланцы с прослоями песчаников, мраморов, амфиболитов и диабазов; 2 – роговики с редкими прослоями кварцитовидных песчаников и маломощных мусковит-серицитовых пород; 3 – маршруты с точками наблюдений и их номера (незакрашенный кружок – кварц-сланцевые сланцы без андалузита и хлоритоида); 4 – единичные кристаллы андалузита; 5 – андалузита менее 5%; 6 – андалузита 5–25%; 7 – хлоритоида свыше 5%; 8 – андалузита 5–25%, хлоритоида 5–45%; 9 – поля распространения пород; 10 – андалузит-хлоритоидных; 11 – граница распространения роговиков; 12 – разломы

гранит-сиенитового комплекса (V_1), превратившись в промышленно ценные глиноземные руды. На объекте выделены два рудных участка – Левобережный и Чапский. Рудное поле последнего разбито на шесть блоков, по четырем из них и по диафоритам Левобережного участка автором подсчитаны прогнозные ресурсы руды – 551 млн т по категории P_2 . Среднее содержание в рудах (вес.%) Al_2O_3 24,0 (20,22–30,89), SiO_2 56,0 (45,5–59,3), TiO_2 0,6, Fe_2O_3 общ. 7,4, K_2O+Na_2O 4,3; полезных глиноземных минералов (%): хлоритоида 15–40, андалузита 2–10, маргарита 5–15. Сумма этих минералов составляет в рудах около 31,6%, что позволяет считать их кондиционными и пригодными для переработки на глинозем.

Лабораторные технологические исследования по обогащению и переработке руд на глинозем проводились на технологической пробе весом 40 кг в Институте металлургии и обогащения АН КазССР под руководством Л. П. Ли. Исходный химический состав технологической пробы содержал (вес.%) SiO_2 45,77, Al_2O_3 29,84, TiO_2 0,79, Fe_2O_3 2,55, FeO 6,03, MnO 0,12, $CaO+MgO$ 4,08, Na_2O+K_2O 5,31. Гравитационно-флотационное обогащение руд позволило получить концентрат (выход около 31%), состоящий в основном из хлоритоида, андалузита и маргарита и содержащий (вес.%) SiO_2 30,58, Al_2O_3 34,28, CaO 0,85, Na_2O+K_2O 0,80, Fe_2O_3 24,37, а также слюдяно-кварцевый отсев около 68%. Гидрохимическим способом из рудного концентрата было из-

влечено 85–87% Al_2O_3 . В итоге подсчитано, что из 551,1 млн т руды можно получить 147,3 млн т рудного концентрата и извлечь из него 50,5 млн т Al_2O_3 . Этого глинозема хватило бы для стабильной работы $KpA3a$ с полной загрузкой в течение 25 лет [7].

В 10 км к северу от Чапского проявления расположено Тырадинское, установленное мною в 1985 г. Оно вытянуто в виде субмеридиональной полосы (1–2)×8 км и сложено метасоматическими андалузит-хлоритоидными вторичными кварцитами. Площадь его тоже около 12 км². Исследован только небольшой северный участок (4 км²), примыкающий к правому берегу р. Тырада и представляющий собой столовую вершину сопки высотой 205 м. Состав глиноземных пород Тырадинского объекта аналогичен таковому Чапского, но в нем не наблюдается замещения андалузита маргарит-мусковитом. Поэтому средний минеральный состав глиноземных пород Тырадинского объекта лучше, чем чапского (%): андалузит 17,60, хлоритоид 16,70, маргарит 0,90, (сульфидов в общей рудно-кремнистой массе 2–3%), и сумма глиноземных минералов тоже больше – 35,20%.

Средний химический состав руд и пределы его колебаний следующие (вес.%) SiO_2 56,14 (43,39–62,77), Al_2O_3 25,24 (20,64–33,12), TiO_2 0,63, Fe_2O_3 3,28, FeO 4,75, P_2O_5 0,05, MnO 0,09, $CaO+MgO$ 2,40, Na_2O+K_2O 3,53 [7].

На водоразделе Чапа – Тырада в толще метасоматических (вторичных) кварцитов по сланцам свиты



хр. Карпинского встречаются линзообразные горизонты черных с шелковистым блеском ставролит-слюдисто-графитистых сланцев с содержанием (вес.%) Al_2O_3 39,2 и SiO_2 42,0. Рентгенофлуоресцентным анализом на спектрометре Olympus InnovX в сланцах зафиксировано (г/т) S 590±147, Zr 278±6, Rb 229±3, Sr 116±3, Th 59±13, Ir 29±6. Сланцы радиоактивны и включают платиноид иридий. На правом берегу р. Тырада, в 10 км от устья в экзоконтакте с гранитной интрузией татарско-аяхтинского комплекса (R_3) располагается редкометалльное (Sn-Be) Тырадинское проявление, руды которого обогащены ураном.

По аналогии с Чапским прогнозные ресурсы по категории P_3 Тырадинского объекта составляют 242,7 млн т руды, из которой можно получить 84 млн т андалузит-хлоритоидного с маргаритом концентрата с содержанием глинозема 34,3 % и извлечь из него 29,5 млн т Al_2O_3 , что уже может обеспечить БогАЗ стабильной работой более чем на 50 лет.

Перспективы придания глиноземным метасоматическим кварцитам статуса комплексных золотоглиноземных крупнообъемных месторождений

Метасоматические глиноземные кварциты слабо сульфидизированы (1–2%) и представлены арсенопиритом, пиритом, изредка с примесью пирротина, галенита, сфалерита. В их рудном поле встречаются кварцевые жилы мощностью 0,2–0,5 м и редкие дайки крупнокристаллических кварц-ортоклаз-турмалиновых пегматитов мощностью 0,5–1,0 м. Бессистемное редкое опробование общей массы вторичных кварцитов на золото показало содержания в них (атомно-абсорбционный метод) Au 0,03–0,6 г/т, в кварцевых жилах – 0,3–1,0 г/т, в пегматитовых дайках – 3–5 г/т. По расчетам среднее содержание Au на массу вторичных кварцитов объекта составляет 0,5 г/т. Концентрация золота вроде бы низкая, но громадный объем массива андалузит-хлоритоидных вторичных кварцитов говорит о том, что на Чапском объекте мы можем иметь дело с крупнообъемным золоторудным месторождением, только в исследованной части которого сконцентрировано более 250 т Au. В то же время данный объект интересен как месторождение промышленно ценного глиноземного сырья, т. е. является комплексным.

При обогащении глиноземных кварцитов получают концентрат из глиноземных минералов и слюдисто-кварцевый отсев, составляющий 2/3 от общего объема кварцитов. Именно в нем оказывается практически все золото кварцитов, содержание его возрастает до 0,5–0,8 г/т (среднее 0,62 г/т).

Спектральными приближенно-количественными анализами (в аналитической лаборатории СНИИГиМС) в золотоглиноземных кварцитах установлено, что суммарное содержание 13 редкометалльных элементов (Ag, As, Be, Bi, Co, Ge, Li, Mo, Nb, Sn, Sr, Zr) составляет 779,6 г/т, а 7 редкоземельных

(B, Ce, Ga, La, Sc, Y, Yb) – 299,4 г/т; кларк концентрации мышьяка в золотоносных кварцитах колеблется от 7,84 до 127,45 – в 65 раз выше, чем в земной коре. И именно с мышьяком в форме арсенопирита часто связываются концентрации золота.

Интерес к месторождениям золоторудных метасоматических кварцитов подогревается успешной разработкой на Аляске гигантского крупнообъемного месторождения Форт Нокс (запасы Au более 350 т), из золотокварцевых метасоматитов которого в 2003 г. добыто 12 т Au при среднем его содержании 0,87 г/т. Аналог Форт Нокса – крупнообъемное месторождение Раунд Маунтин в Неваде (США), запасы которого более 500 т Au. Из его руд (содержания Au 0,8–1,0 г/т) кучным выщелачиванием с использованием цианидов ежегодно добывается 23 т золота [3]. Процесс это медленный, поэтому технологи добавляют к цианидам аммиак, позволяющий его ускорить на 30–40% и сделать добычу золота рентабельной.

Метасоматические (вторичные) кварциты Тырадинского проявления на золото не проверялись, но в северной части участка, где р. Тырада пересекает кварцитовую залежь, в шлихах из руслового аллювия реки отмечается присутствие знаков золота, а значит, рудное золото в кварцитах должно быть.

Немаловажно, что потенциальные месторождения золотоглиноземных метасоматических кварцитов и березитов образуют довольно хорошо обнаженные положительные формы рельефа (сопки, хребты), создавая благоприятные горно-технические условия для дешевой открытой карьерной отработки будущих месторождений. Компактное расположение участков золотоглиноземных кварцитов позволяет планировать строительство ГОКа для получения концентратов глиноземных минералов и обогащенного золотом слюдисто-кварцевого отсева, а также переработку концентрата на глинозем (Al_2O_3) гидрохимическим способом. Здесь же можно строить и золотоизвлекательную фабрику (ЗИФ) для кучного выщелачивания золота из слюдисто-кварцевого отсева. Такая промплощадка может быть расположена в левобережье р. Тырада, в 5 км выше ее устья, как раз посередине между Чапским и Тырадинским месторождениями. Главное, необходимо построить от 530 до 900 км (по разным вариантам) бетонно-асфальтовых дорог, чтобы связать Чапско-Тырадинскую промплощадку с пос. Епишино (370 км), или с пос. Ярцево (80 км) на р. Енисей, или с пос. Богучаны (460 км) на р. Ангара. Около 500 км дорог имеется, но они грунтовые, хотя в основном с автобусным сообщением, и вдоль них по всему Енисейскому краю располагаются горно-рудные предприятия, а в советское время функционировали и леспромпхозные.

Перспективы алмазности территории

В Чапском рудном поле в 1984 г. мною на склоне г. Чапа (абс. отм. 652,5 м) установлена необычная трубка взрыва – флюидизатная. Это продукт бы-

строга движения расплава, погруженного в газовый флюид, обладающий аномально высоким пластывым давлением и вызывающий ликвационное расслоение флюида с образованием шариковых или овальных (саговых) форм, сцементированных этим же затвердевшим расплавом при становлении со взрывом в конце процесса. Внедрение флюидизата уничтожило блок в форме треугольника (см. рис. 2) андалузит-хлоритоидных руд, подняв его почти на 90–95 м и обнажив основание толщи рудных кварцитов, сложенное кварцем, кордиеритом и серицитом. По тектоническому контакту поднятого рудного блока с основным рудным полем внедрились две апофизы трубки взрыва (рис. 3), зафиксированные на склоне горы примерно в 15 м друг от друга и выведенные эрозией на дневную поверхность. Судя по апофизам, трубка взрыва сложена в кровле на 70–80% серыми и светло-серыми с желтоватым оттенком кварцевыми шариками, которые сцементированы поровым кремнистым цементом, тонко пропыленным сульфидами. В апофизе, расположенной выше по склону, шарики диаметром 0,6–0,8 см («шрапнельные»), во второй апофизе, ниже по склону шарики помельче – 0,4–0,5 см («картечные»). По техническим причинам сразу исследовать трубку не удалось, а потом не было финансовой возможности вернуться в этот район.

Необходимость все же изучить ее возникла спустя несколько лет. Еще в 1966 г. я проводил маршрутные геолого-поисковые работы на правых притоках р. Подкаменная Тунгуска, в ее среднем

и нижнем течении и в русловом аллювии р. Дулькиума (правый приток р. Столбовая), в 6 км выше устья на отрезке 0,3 км (обнажений по реке нет) среди обломков нижнесилурийских (венлокских) известняков, составляющих около 90% терригенного материала берегового делювия. Там я обнаружил несколько обломков. Это были как одиночные кварцевые шарики, так и группы из нескольких (2–4) шариков, соединенных кремнистым цементом (рис. 4). Кварцевые шарики (буровато-серые, диаметром 0,6–0,8 см) больше нигде по рекам не попадались. Здесь же был взят на шлиф случайный обломок силурийского тоннокристаллического, но пористого, графитизированного известняка, такого, словно сквозь него пропустили газовый углеродистый поток. При изготовлении прозрачного шлифа обнаружилось, что в известняке включено какое-то инородное тело, которое при доводке шлифа порезало всю матерчатую подложку с нанесенной на нее абразивной пастой. Сначала решили, что это включение корунда, который иногда встречался в тяжелой фракции местных пород, и недоделанный шлиф отложили в «долгий ящик». Спустя четыре года он вновь попался мне на глаза, я решил все же взглянуть на него под микроскопом и обнаружил, что мнимый корунд имеет прекрасно выраженную кубическую форму, несвойственную корунду, но вполне присущую алмазу, бесцветному, прозрачному, как «божья слеза», без включений, размером 0,3×0,4 мм (рис. 5). Сквозь него хорошо просматривался известняк, в котором он был заключен. С по-

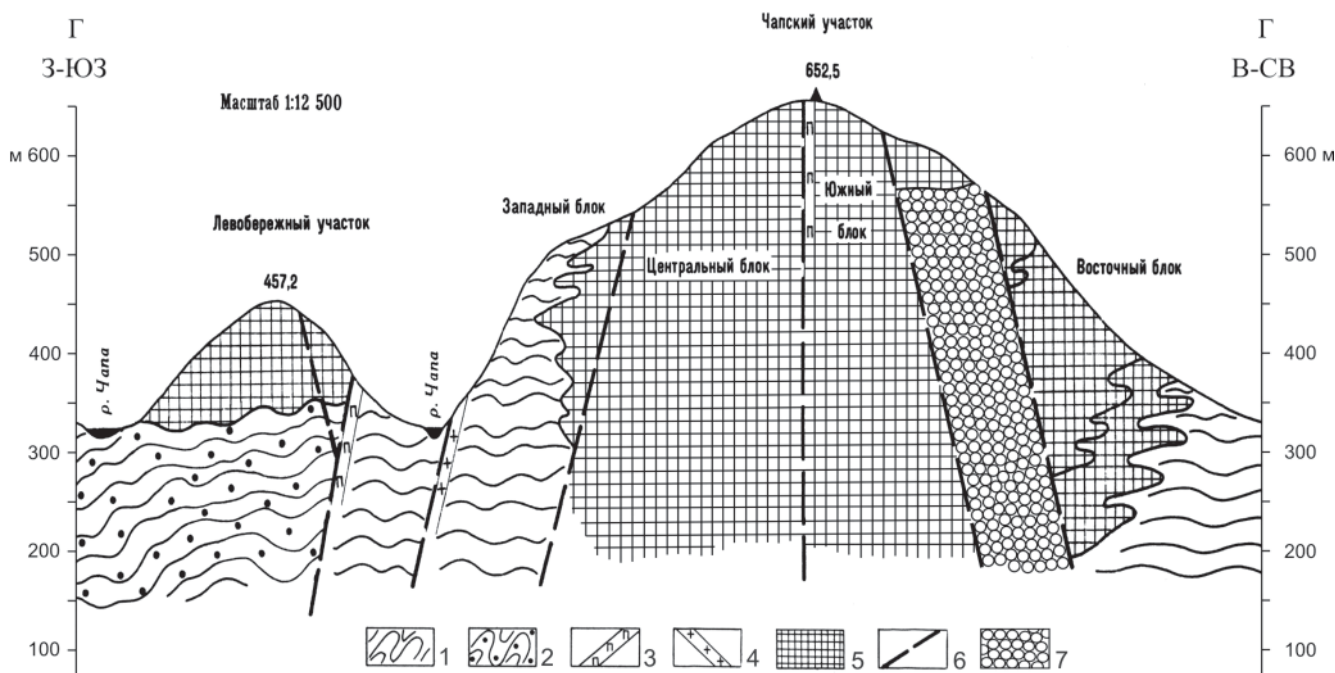


Рис. 3. Геологический разрез Чапского месторождения (Чапский участок: Северо-Западный, Центральный и Южный блоки андалузит-хлоритоидных пород). Сост. Г. Н. Черкасов, 1984 г.

1 – интенсивно дислоцированные кристаллические сланцы, кварциты, роговики с прослоями песчаников, мраморов, диабазов и амфиболитов пенченгинской и кординской свит; 2 – роговики по перечисленным породам; 3 – дайки мусковитовых с турмалином пегматитов; 4 – жилы гранитов; 5 – высокоглиноземистые андалузит-хлоритоидные породы; 6 – разломы; 7 – предполагаемое место в разрезе флюидизатной трубки взрыва

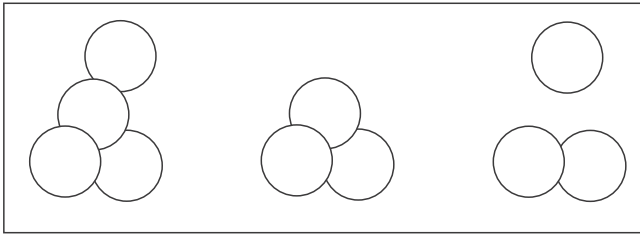


Рис. 4. Кварцевые шарики из руслового аллювия р. Дулькима правого притока р. Столбовая (бассейн низовьев р. Подкаменная Тунгуска)



Рис. 5. Кристалл алмаза кубической сингонии в силурийском (S₁w) (светлое поле) известняке, проработанном газовым флюидом и пропыленным углеродистым веществом (черные включения), р. Дулькима, Туруханский район Красноярского края. Фото шлифа в проходящем свете. Ув. 100

мощью соляной кислоты кристалл извлекли из шлифа опустили в пробирку, наполненную водой, где он благополучно мгновенно исчез из поля зрения, что доказало – это именно алмаз.

Сейчас в бассейне р. Столбовая государственный заповедник, поэтому провести геологические работы там невозможно, а значит, обнаруженная на р. Чапа трубка взрыва, сложенная кварцевыми шариками, становится важным научно-исследовательским объектом. При разведке алмазоносной трубки «Мир», локализованной в нижнепалеозойских карбонатных породах, установлено, что в экзоконтакте ее мощностью до 10 м во вмещающих карбонатных породах зафиксированы кристаллы алмазов, которые потом были учтены при подсчете запасов [1]. Шариковые формы кварца в сульфидно-кварцевом цементе псевдоконгломератов золотоалмазных рифов Витватерсранда зафиксированы Д. И. Царевым [6], который полагает что это продукты метасоматоза, а А. А. Маракушев и др. [5] считают их ликвационными образованиями в кварцевом расплаве. В Австралии, в районе Восточного Кимберли известна лампроитовая трубка АК-1 (Аргайл) с промышленной алмазоносностью, прорывающая протерозойские осадочные породы и имеющая среднепротерозойский возраст. Большая часть трубки сложена песчаным туфом, который на 30–50 % заполнен кварцевыми шариками [4]. В верхних частях многих кимберлитовых трубок на Сибирской платформе (в пределах зоны «желтой земли») присутствует золото, содержания которого достигают 3,2г/т [2]. Возможно, по этой причине в алмазных россыпях Якутии всегда имеется попутное золото. Безусловно, на р. Дулькима тоже должна существовать трубка, сложенная кварцевыми шариковыми породами, обломки которых были обнаружены в береговом делювии реки. Локализована

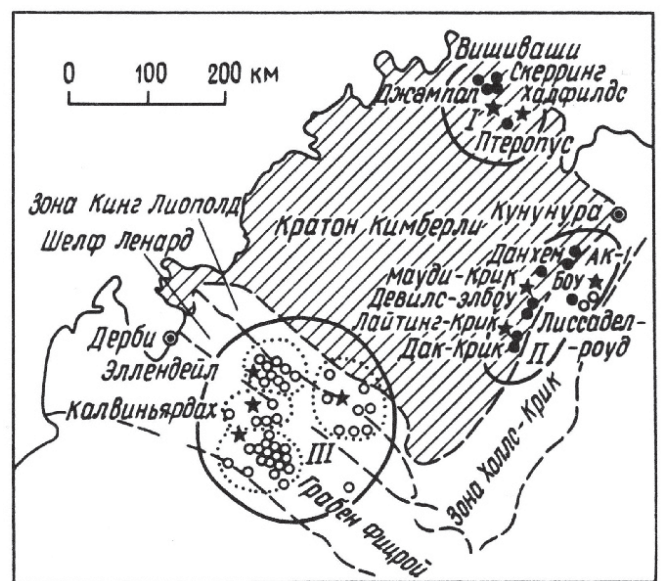
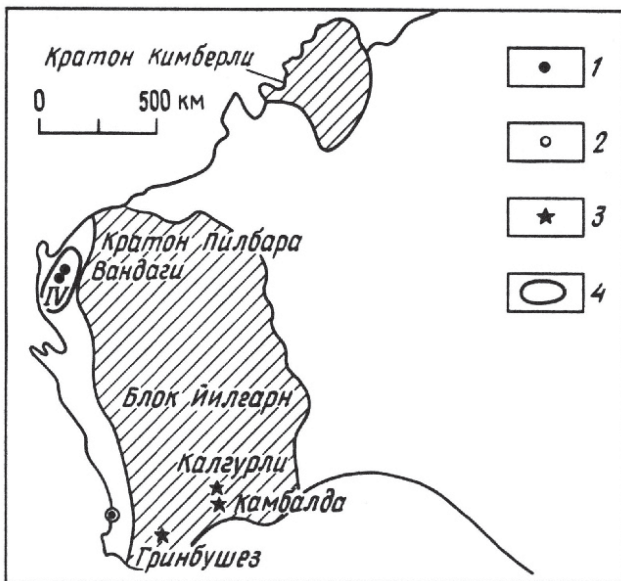


Рис. 6. Алмазоносные провинции Западной Австралии [7]

1 – кимберлиты; 2 – лампроиты; 3 – алмазы; 4 – районы распространения алмазов: I – Северный Кимберли; II – Восточный Кимберли (Аргайл), III – Западный Кимберли, IV – Вандаги

она, скорее всего, в известняках венлока (S_1). Зато такая же трубка взрыва из кварцевых шариков установлена в коренном залегании на р. Чапа, в рудном поле Чапского месторождения андалузит-хлоритовидных пород. По аналогии с псевдоконгломератами Витватерсранда породы трубки первоначально могли представлять собой магматический кремнистый расплав, подвергшийся процессу ликвации. Это пока первая трубка подобного типа в Сибири, поэтому она должна быть обязательно изучена. Возможно, одинаковая природа рудных псевдоконгломератов Витватерсранда и шариковых образований чапской трубки, дает основание предположить, что она может быть обогащена теми же полезными минералами, что и рудные рифы Витватерсранда. Площадь междуречья Чапа – Тырада около 120 км², из которых почти треть приходится на глиноземные и золотоносные метасоматические кварциты, так что не исключено, что здесь эта трубка не единственная. В поле кратона Кимберли (Западная Австралия) и в зонах его сочленения с консолидированными складчатыми областями располагаются кимберлитовые и лампроитовые поля [10]. Как видно из рис. 6, трубки встречаются обычно в виде продуктивного поля. И в нашем случае должна быть не одиночная трубка, а продуктивное их поле.

Золотоглиноземные руды и алмазы представляют собой продукты становления щелочных и щелочно-земельных гранитных интрузий татарско-аяхтинского (R_3) и средневоороговского (V_1) щелочно-гранит-сиенитового комплексов. Причем для щелочных гранитов и лейкогранитов последнего комплекса характерна циркон-сфен-апатит-магнетит-флюоритовая ассоциация аксессуариев, среди которых встречаются фергусонит, колумбит, пироксид, монацит, молибденит, золото и муассанит (CSi). Наличие муассанита свидетельствует о формировании в очаге гранитизации флюида высокого давления, способного генерировать в продуктах окончательной ликвации расплава саговые или шариковые формы кварца в сульфидно-кремнистой матрице, часто золото- и алмазоносной, поэтому муассанит можно рассматривать как индикатор вероятного присутствия в продуктах ликвации расплава и в экзоконтактовых метасоматитах алмазов.

Выводы

Из всего вышеизложенного по перспективам рудных площадей междуречья Чапа – Тырада несомненно следующее:

- требуется провести геологическое доизучение этой территории на золото, алмазы, и глиноземные руды;

- провести опробование и минералого-петрографическое изучение рудных площадей Чапского и Тырадинского объектов, полностью оконтурить рудные площади и подсчитать ресурсы по категориям P_2 и P_3 ;

- разработать технологию переработки глиноземных руд Тырадинского объекта и усовершенствовать технологию переработки руд Чапского;

- изучить золотоносность глиноземных кварцитов с целью придать им статус комплексных золотоглиноземных крупнообъемных рудных объектов;

- необходимо для научных и практических целей исследовать состав флюидизатной Чапской трубки, ее потенциальную золото- и алмазоносность, а также провести поиски аналогичных трубок в изучаемом междуречье.

Вместе рассматриваемые объекты могут полностью решить проблему сырьевой глиноземной базы для КраЗа и БогЗа на 40–50 лет. К тому же это послужит толчком для развития Северо-Енисейского ЦЭР и к строительству бетонно-асфальтовых дорог (не исключено, что и железной) от Северо-Енисейского ЦЭР до пос. Богучаны и пос. Ярцево. Такие дороги давно необходимы, поскольку они свяжут все экономически развитые территории Енисейского края с промышленными предприятиями краевого центра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Боткунов А. И.** К вопросу закономерностей распределения алмазов в трубке «Мир» // Труды совещания по геологии алмазных месторождений Якутии. – Якутск: ЯФ СО РАН, 1961. – С. 51–52.

2. **Брагин Ю. Н., Сидякина Г. Г.** Золото в кимберлитах и его извлечение биореагентами // Прогнозирование и поиск коренных и россыпных алмазных месторождений: матер. 2-й Междунар. конф. – Киев: УкрГРИ, 2006. – С. 321–324.

3. **Волков А. В., Сидоров А. А., Гончаров В. И.** Большеобъемные месторождения золота Северо-Востока России // Рудогенез и металлогения Востока Азии: матер. конф., посвящ. 100-летию д. г.-м. н. Б. П. Флерова. – Якутск, 2006. – С. 25–28.

4. **Каминский Ф. В.** Новый тип коренных месторождений алмазов // Разведка и охрана недр. – 1988. – № 5. – С. 57–62

5. **Проблема** происхождения ураново-рудного месторождения Витватерсранд / А. А. Маракушев, Л. И. Глазовская, Н. А. Панеях, С. А. Маракушев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. – 2012. – № 3. – С. 3–16.

6. **Царев Д. И.** Металлоносные псевдоконгломераты Витватерсранда // Руды и металлы. – 2000. – № 3. – С. 70–82.

7. **Черкасов Г. Н.** Андалузит-хлоритовидное оруднение междуречья Чапы и Тырады севера Енисейского края // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Центральной Сибири (матер. науч.-практ. конф., Красноярск 29–31 марта 2011 г.). – Красноярск, 2011. – С. 132–138.

8. **Черкасов Г. Н.** Перспективы алмазоносности консолидированных складчатых горных сооружений на примере Алтае-Саянской складчатой области и сопредельных территорий // Прогнозирование



и поиск коренных и россыпных алмазных месторождений: матер. 2-й Междунар. конф. – Киев: УкрГГРИ, 2006. – С. 126–132.

9. **Черкасов Г. Н.** Эволюция основных тектонических структур литосферы и идеология их алмазности // Вулканизм, биосфера и экологические

проблемы: сб. матер. IV Междунар. конф. – Туапсе, 2006. – С. 24–27.

10. **Atkinson W. J., Hughes F. E., Smith C. B.** A review of the kimberlitic rocks of Western Australia // Proc. of the 3rd Int. Riv. Conf., Amsterdam. – 1984. – Vol. 1. – P. 195–224.

© Г. Н. Черкасов, 2017