

УДК 911

**Н.А. Ашихмина, Т.В. Дубровская, Н.А. Криволушкия,
Н.М. Семёнов, В.Г. Стрекаловская**

О МИНЕРАЛАХ ТРАППОВОЙ ФОРМАЦИИ СЕВЕРО-ЗАПАДА СРЕДНЕ-СИБИРСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ – ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СБОРОВ

Геологические музейные образцы, собранные в Норильском районе и на плато Пutorана, позволяют скжато охарактеризовать горные породы и минералы на северо-западе Сибирской платформы. Это требует приобщения данных, полученных почти вековой норильской производственной и научной геологией

Ключевые слова: Тунгусская синеклиза, Сибирская платформа, породообразующие минералы, сбор образцов, миндалекаменные траппы.

Семинар № 1

О геологическом строении района. Тунгусская синеклиза включают самую крупную в мире трапповую провинцию – Сибирскую. Многочисленные покровы лав базальтов толеитовых (преимущественно), афировых, гломеропорфировых, порфировых с тонкими прослойками туфогенного материала составляют основу траппов. Ультрабазит-базитовые силлы и лакколиты, дайки, жилы, тела неправильной формы сосредоточены в осадочных породах, вблизи и ниже современного эрозионного среза. С траппами связаны уникальные месторождения [1-4]. На юго-востоке гор Путорана начинается и тянется далеко на юг провинция исландского шпата и цеолитов с месторождениями в районе п. Тура. К югу и к северу известны проявления самородного железа, а в бассейне Нижней Тунгуски – месторождения магнетитовых руд [5]. Месторождение графита на р. Курейка – результат kontaktового метаморфизма угленосной тунгусской серии. Её породы: алевролиты, аргил-

литы, песчаники с прослойями угля обнажаются в верхах карбонатно-терригенной толщи осадков палеозоя. Они подстилают трапповые породы и прорваны дайками и жилами базитов. Угли принадлежат крупнейшему в мире Тунгусскому угльному бассейну. Наконец к Путоране вплотную примыкают месторождения-гиганты меди, никеля и платиноидов, разрабатываемые в районе Норильска. Начиная с первой сотниковской шахты и до современных разрезов Кайерканы, уголь этого района сыграл важную роль в создании энергетической базы цветной металлургии страны и в обеспечении судоходства по Енисею и Северному морскому пути.

Данное сообщение кратко излагает предварительные итоги проведенных авторами полевых минералого-петрографических сборов коллекционного материала, диагностических работ с музеинными образцами, кадастровых описаний по этим и опубликованным геологическим материалам. Здесь изложены только первые результаты

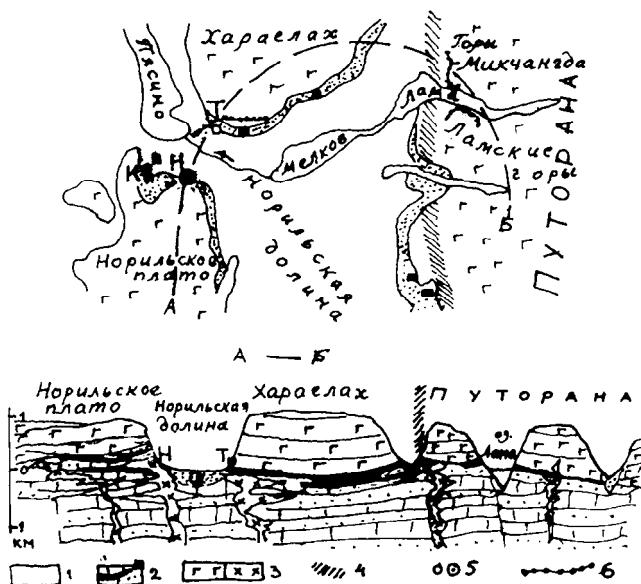


Рис. 1. Строение участка сборов коллекционных образцов.

Общая план-схема и разрез по линии А-Б (по А.К. Матвееву и др., 1990, с изменениями): 1 – рыхлые толщи Q над осадками $C_2\text{-}D$; 2 – угленосные толщи $C_2\text{-}P_2$; 3 – трапповая формация $P_2\text{-}T_1$: 3-а – эффиузивные толщи, 3-б – интрузивные тела; 4 – западная граница плато Путорана; 5 – населённые пункты: К – Кайеркан, Н – Норильск, Т – Талнах; 6 – маршруты 2005-2007 гг. А-Б – линия геологического разреза.

определений образцов и проб на материалах Геологического музея им. В.В. Ершова МГТУ, готовящейся экспозиции заповедника «Путоранский» с приобщением к ним литературных данных, объём которых велик.

При изучении путоранских, хараэлахских, норильских вулканитов не избежать сравнительных оценок, связанных с идеей их комагматичности с интрузивными породами. Но самые гипотезы, различные их модификации и детали здесь не рассматриваются: будь то дифференциация магм на базитовую и ультрабазитовую или устройство единого очага для толеитовых базальтов и руд, космическое происхождение или метаморфогенное – многое уже обсуждалось и будет обсуждаться впредь.

Схематический разрез (рис. 1) показывает строение северо-западной части Сибирской платформы: мульды с эффиузивами и осадочный чехол под вулканитами, относительную приподнятость и повышенную мощность трапповых пород плато Путораны и большую разорванность лавовых по-

кровов к юго-западу. Известные месторождения гиганты Норильской рудной зоны слабо обнажены на поверхности, они расположены субсогласно с вмещающими их карбонатно-терригенными породами девона – перми. В пределах туфолововой толщи выделены свыше десятка свит. Нижние свиты сложены субщелочными разностями с повышенным содержанием титана. Породы высокомагнезиальные отмечены в гудчихинской, туклонской и надеждинской свитах. Именно их рассматривают как комагматы пикритовых габбро-долеритов с богатым вкрапленным оруденением. Ценную информацию могут дать ксенолиты вулканических пород среди интрузивных разностей траппов.

Первичные породообразующие минералы. Оливины и пироксены – породообразующие минералы всех разностей трапповых образований, поэтому особенности их состава используют, уточняя сходство-различие тел рудоносных и безрудных. Важное значение оливина-индикатора при изучении рудоносящих габбро-диабазов и пикритов отмечал ещё

Н.Н.Урванцев (1951). По составу оливины базитов меняют железистость от Fo_{66} до Fo_{82} . Отчетливо выражено и различие по концентрациям титана в этих минералах. Наиболее титанистые оливины типичны для рудоносных интрузий. Норильского плато. Формы выделения оливинов в магматических породах различные. Это могут быть обычные зёрна – идиоморфные или ксеноморфные. Притом в разной степени замещённые серпентином. В горах Микчангда найдены оригинальные оливиновые дендриты на контакте дифференцированного базальтового покрова [7]. Среди изученных пироксенов более титанистыми являются пироксены из рудоносных пикритовых габбро-долеритов. Дендритовые формы могут принимать и клинопироксен, и включения магнетита в трахибазальтовую лаву - район оз. Хантайского [7]. По отличиям в составе породообразующих элементов различают фазы интрузивного магматизма и даже сближенные интрузивные тела разной рудоносности. Изученные оливины и пироксены трапповых интрузий по этим признакам существенно отличаются от оливинов и пироксенов пикритовых базальтов гудчихинской, ту-клонской и надеждинской свит. Этот пока первый отрицательный результат сравнительного изучения может говорить о формировании интрузивов в виде самостоятельных магматических фаз.

Состав сульфидных руд неоднороден. Главные рудообразующие сульфиды: пирротин, халькопирит и пентландит включают примеси, по которым сопоставимы с аналогичными акцессориями вулканитов. В эфузивных андезитовых диабазах, подстилающих силлы габбро-долеритов Норильска-1, отмечалась миндалекаменная текстура. Но при этом каков со-

став миндалин: миллерит, пирит и халькопирит. В рудной зоне миндалины рудные, вне Норильской рудной зоны миндалины нерудные [1]. Тяжёлая фракция речных и озёрных песков Путораны включает магнетит, пирит, халькопирит с другими сульфидами – из рудной минерализации разных этапов. Норильские объекты чрезвычайно богаты и разнообразны по набору минералов – редких, новых, содержащих благородные металлы. Но за пределами главных рудных полей приходится искать не только минералы-спутники руд. Обычно их мало. Или есть, например, медно-цеолитовая минерализация в окружающих мульдах. А.Д.Генкин, 1950, к примеру, открыл в субшелочных базальтах Норильска-1 вторичный рудный минерал – пирит никелистый. Пирротин в составе норильских руд – далеко не второстепенный минерал. И он аномально кобальтоносный – В.В.Юдина и др., 1980. Это уже геохимические признаки, с которыми приходится сопоставлять другие минеральные и геохимические объекты. Здесь пока имеется немного вариантов для сопоставлений, требуются всё более тонкие физические методы исследования минеральных фаз. Но пути для поиска открыты.

Обнадёживает возможная аналогия связи щелочных покровов низовий р. Котуй с платиноносной Гулинской интрузией, с другими массивами Маймеч-Котуйской провинции. Субшелочные базальты входят в состав ивакинской свиты P_2 и Хараелахской свиты T_1 [7]. Расширяемый (ещё с 1940-гг.) набор исследуемых магматических объектов продолжает создавать новые возможности для сопоставлений.

Вторичная минерализация в эфузивах. Продолжается поиск литолого-фациальных и геохимиче-

Рис. 2. Базальтовый много-гранник на южном берегу озера Лама – псевдокристаллическая отдельность горной породы. Фото В.Г. Стрекаловской, 2007

ских аномалий, минералов-индикаторов в эффиузивах и среди вторичных образований трапповых пород [7-9 и др.]. Это требует большой предварительной подготовки (полевой и камеральной) отобранного материала к экспрессным анализам.

В Пугоране известны многочисленные проявления кварца и его разновидностей, кальцита, пренита, смектитов и цеолитов. По нашим наблюдениям, хорошо заметные среди обломков (и в меньшей мере – в скальных обнаружениях) кварцевые жеоды Хараелаха и Пугораны имеют диаметр до 10-15 см, чаще – округлые формы и сплошное выполнение с шестоватыми и даже игольчатыми кристаллами белого кварца, растущего к центру секреции. Реже кварц (белый и дымчатый) имеет скрытокристаллическое строение. Если на таком массивном обломке нет остатка вмещающего базальта, это может быть и окатыш кварца иной генерации. Ещё реже в жеодах вырастает горный хрусталь – одна разновидность, или со светлой аметистовой, иногда дымчатой головкой – несколько разновидностей вместе. Или вместе с халцедоном, даже полосчатым (агат). Агаты со смектитом внутри и без него известны на многих участках Пугораны, Хараелаха, траппов к востоку и югу от Пугораны.

Наконец, некоторые жеоды выполнены одним лишь халцедоном – серым или светло-голубым. Жеоды неправильной формы содержат кри-



сталлы и друзы кварца белого или полупрозрачного с зияниями. Иногда это пустоты, образованные по растворённым минералам. Ориентировка кристаллов различная, но преобладает рост внутрь полости. На Хараелахе и в Ламских горах встречены жилы и их фрагменты, выполненные блоковым трещиноватым кварцем без следов граней. Экзоконтакт кварцевых жеод в районе оз. Лама иногда ярко зелёный. Это, вероятно, смектитовая тонкая оболочка, хотя в некоторых случаях не исключается и медная зелень. Такие ярко-зелёные мелкие, как горошины, секреции хорошо отделяются от трапповой породы, выпадая из неё.

Базальт с полиминеральными миндалинами – наиболее частый случай. Это может быть лавовый поток, весь или частично массивный. Пузырчатые зоны становятся миндалекаменными. Мы встретили у северного подножья Ламских гор миндалекаменный базальт с псевдокристаллической отдельностью – рис. 2. Вблизи наблюдался более известный случай веерной отдельности базальтов.

С миндалинами может быть некоторая зона, где на чёрный сливной

эффузив или изменённый зелёный наложились текстурные, фациальные, тектонические осложнения, так что нельзя сразу уточнить, как локализуются миндалины в породе. Наблюдалась содержащая мелкие миндалины тонкая неровная жила, секущая массивный базальт. Этот вмещающий жилу эффузив лишен всяких жеод.

Кальцит обычно сопутствует кварцу в миндалине. На северо-западе синеклизы это обычно белый минерал, заполнивший оставленное для него кварцем или пренитом пространство. Но иногда скаленоэдры белого кальцита с индивидами длиной до 3-5 см образуют самостоятельную друзу внутри жеоды. Эвенкийский промышленный испанский шпат хорошо описан, Там добыты огромные кристаллы-индивидуа кальцита. Минералогический музей им. А.Е.Ферсмана демонстрирует кристалл высотой до 70 см из месторождения Разлом. Проявления на юго-востоке Пугораны – это переход наблюдавшихся нами мелких обособлений к крупным эвенкийским.

На западе Пугораны встречаются также многочисленные миндалины с радиально-лучистыми и пластинчатыми агрегатами цеолитов, иногда розовых от гематитового пигмента. Исследователи норильских интрузий и околоворудных толщ достаточно полно описали набор минералов, сопоставимых с нашими находками на плато Хараелях и в Пугоране. Так в 1967-75 гг. Ю.Р.Васильев, В.В.Золотухин, В.В.Рябов открыли или описали жильные и гнездовые низкотемпературные минералы Норильской рудной зоны: апофиллит, ксонотлит, ломонтит, пектолит, пренит, таумасит. Их связь с рудоносностью не была простой: рассматривались варианты происхождения гидротермального, метасоматического, скарнового, наконец – холодного образования под действием грун-

товых вод. Изучены составы и ассоциации этих минералов (включая псевдоморфозы – волластонитовые, гранатовые, ксонотлитовые и др.). Продолжается пополнение набора минералов благодаря непрерывному обновлению промышленных горных выработок. И хотя наши коллекционные сборы по изученности вещества и природному разнообразию гораздо беднее, можно говорить о номенклатурном сходстве минеральных ассоциаций пугоранских, хараеляхских жил и миндалин с норильскими и талнахскими из околоворудных объектов.

Пренит образует почки в полостях эффузивов Пугораны, Хараелях и Норильского плато. Эффектные образцы минерала имеются в музеиных экспозициях Норильска и Талнаха, Москвы и Санкт-Петербурга. Диаметр почек – до 2-3 см, цвет нежно-голубой, иногда – почти белый. На южном берегу оз. Ламы имеется богатая пляжевая россыпь – светло-голубого пренита с кварцем и другими сопутствующими минералами. Россыпи присвоили имя геологов Бориса и Веры Осташенко. Преобладают размеры почек до 1 см. Судя по крупным глыбам миндалекаменных эффузивов с пренитом в горных ручьях к югу, здесь имеются и более эффектные разности этого минерала. Разработана методика его облагораживания [6]. В миндалинах и жилках ассоциирует пренит с кварцем и кальцитом.

В настоящее время в аналитической разработке находятся и другие агрегаты из миндалекаменных траппов. Анализируются и доступные нам пробы рыхлых пород. Музей МГУ демонстрирует новые поступления этого региона, накапливая материал для пополнения и уточнения региональной экспозиции, для расширения минерального кадастра региона и, ча-

стности, количества образцов цветного камня. При сборе образцов особое внимание уделялось не только их представительности, но и наглядности, музейной выразительности. Поэтому относительно редкие горные минералы и минеральные агрегаты (вторичные, из миндалин и жил –

светлые и разнообразные) иногда оказывались предпочтительными по отношению к тёмным массивным типично трапповым образованиям – базальтам и габбро.

Разнообразие рудной и окорудной минерализации в музее требует особого рассмотрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генкин А.Д. Минералы платиновых металлов и их ассоциации в медно-никелевых рудах Норильского месторождения. М.: Наука, 1968, 107 с.
2. Генкин А.Д., Филимонова А.А., Евстигнеева Т.Л. и др. Сульфидные медно-никелевые руды Норильских месторождений. М.: Наука, 1981, 234 с.
3. Годлевский М.Н. Траппы и рудоносные интрузии Норильского района. М.: Госгеолтехиздат, 1959, 89 с.
4. Дюжиков О.А., Листлер В.В., Струнин Б.М. и др. Геология и рудоносность Норильского региона. М.: Наука, 1988, 280 с.
5. Евсеев А.А. Минералогические находки. Краткий обзор. 1. Сибирь. М.: Минер. музей им. А.Е.Ферсмана, 2006, 158 с.
6. Назарова Г.С., Остащенко Б.А. и др. Метод получения ювелирной окраски пренита. // Препринт Коми НЦ серии «Нов. науч. методики». Сыктывкар, 1988, 21 с.
7. Рябов В.В., Шевко А.Я., Гора П.М. Магматические образования Норильского района. Т.1. Петрология траппов. Изд.2. Нс.: Нонпарель, 2001, 408 с.
8. Спиридов Э.М., Грищенко Ю.Д., Пономаренко А.И. Метаморфогенно-гидротермальные паркерит и ассоциирующие с ним минералы Норильского рудного поля. // ЗРМО, 2007, 6, с. 39-49.
9. Спиридов Э.М., Ладыгин В.М., Симонов О.Н. и др. Метавулканиты пренит-пумпеллиитовой и цеолитовой фаций формации Норильского района Сибирской платформы. М.: МГУ, 2000, 212 с. ГИАБ

Коротко об авторах

Ашихмина Н.А. – научный сотрудник ИГЕМ РАН;
Дубровская Т.В. – заведующая Геол. музеем им. В.В.Ершова МГГУ, gme@hotbox.ru;
Криволукская Н.А. – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник ГЕОХИ РАН;
Семёнов Н.М. – ст. геолог, Аэрогеология;
Стрекаловская В.Г.– научный сотрудник Государственного природного заповедника «Путоранский». Норильск, putorana05@mail.ru

