



Геология, магматизм и метаморфизм Западного Прибайкалья



**Путеводитель
полевого геологического
семинара**



РОССИЙСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ



**СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ**

Е.В. Складьев, З.Л. Мотова

**ГЕОЛОГИЯ, МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ
ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ**

**Путеводитель полевого геологического семинара
в Приольхонье**

**Иркутск
2019**

УДК 551.24 (571.5)
ББК Д39я23+Д34я23+Д9(2Р547)39я23
С 43

Скляров Е.В., Мотова З.Л.

Геология, магматизм и метаморфизм Западного Прибайкалья: Путеводитель полевого геологического семинара в Приольхонье. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2019. 28 с.

В пособии приводится обзор геологического строения и тектоники Западного Прибайкалья (южный фланг Сибирского кратона, Ольхонская коллизонная система). Особое внимание уделено геологическим комплексам, отражающим основные этапы становления и развития Ольхонского террейна.

Пособие рассчитано на аспирантов, студентов и магистрантов, изучающих науки о Земле, а также на широкий круг читателей, интересующихся историей развития озера Байкал и его сопредельных территорий.

Издание материалов полевого геологического семинара осуществляется при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 19-05-20001.

Утверждено к печати Ученым советом Института земной коры СО РАН (протокол №1 от 12.03.2019 г.)

ISBN 978–5–9908560–6–6 © Скляров Е.В., Мотова З.Л., 2019
© ИЗК СО РАН, 2019



Карта остановок и план экскурсии

12 апреля, пятница		13 апреля, суббота	
9:00	Отъезд от ИЗК СО РАН	9:00	Завтрак
12:00 – 12:15	Остановка в п. Баяндай (туалет)	10:00	Выезд на экскурсию
13:00 – 14:00	Обед на границе Ольхонского района (Перевал)	11:00 – 13:00	Геологическая экскурсия (часть 2): Стоп 4. – Гранулиты мыса «Хадарта», гранатовые пески Стоп 5. – Гранитные останцы
15:00 – 17:00	Геологическая экскурсия (часть 1): Стоп 1. – Позднечетвертичные гейзериты Приольхонья Стоп 2. – Обзорная точка на хребте «Тажеран» Стоп 3. – Соленые озера Приольхонья	13:00 – 14:00	Обед на турбазе «Нарайтей»
		14:00 – 18:00	Геологическая экскурсия (часть 3): Стоп 6. – «Мраморная дорога» Стоп 7. – Тажеранский массив Стоп 8. – Бирхинский массив «Сад камней»
18:00	Прибытие на турбазу «Нарайтей», расселение	19:00	Прибытие на турбазу «Нарайтей», торжественный ужин
19:00	Ужин		
14 апреля, воскресенье			
10:00	Завтрак	17:00	Прибытие в Иркутск
12:00	Отъезд в Иркутск		

ВВЕДЕНИЕ

Ольхонский терреин, который входит в состав Центрально-Азиатского складчатого пояса, является интереснейшим и многоплановым геологическим объектом. Территориально терреин занимает остров Ольхон и прилегающие участки западного побережья оз. Байкал (рис. 0-1). В географическом плане эта территория называется Ольхонским регионом. Суммарная площадь региона невелика (1500–2200 км²). Его протяженность около 150 км, ширина в плане 10–15 км. Регион входит в состав Прибайкальского национального парка России. И недаром. Безводные степные ландшафты с солеными озерами совершенно необычны для побережья Байкала, бесконечной тайги и хребтов, окружающих это самое глубокое в мире озеро с самой чистой в мире водой. Сотни километров береговых скал – живописная природа острова Ольхон и Приольхонья. Уникальный животный и растительный мир, в котором немало эндемиков, дополняет эту картину.

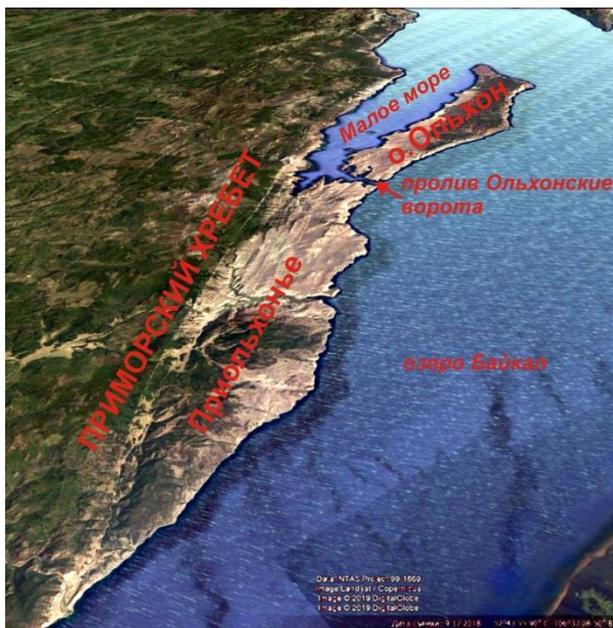


Рис. 0-1. Панорамный космический снимок Ольхонского региона.

В геологическом плане террейн является глубоко эродированным срезом раннепалеозойской Ольхонской коллизионной системы, представленным сложным комплексом разнообразных магматических и метаморфических пород (Федоровский и др., 1995; Федоровский, 2004). Ольхонская коллизионная система сформирована в ходе реализации нескольких этапов тектогенеза (покровный, купольный, сдвиговый), сопровождавшихся высокотемпературными метаморфическими преобразованиями пород и разнообразным магматизмом (Федоровский и др., 1995; Федоровский, 1997). Детально охарактеризованные в многочисленных публикациях структурно-вещественные парагенезисы были сформированы в раннем палеозое в результате двух этапов коллизии (микроконтинент – островная дуга и микроконтинент – континент) (Розен, Федоровский, 2001). Среди метаморфических пород преобладают гнейсы и гранитогнейсы, широким распространением пользуются мраморы и амфиболиты. Магматические комплексы представлены многочисленными жилами, изредка – небольшими массивами гранитоидов, разноразмерными телами основных и ультраосновных пород. Интегральная структура террейна может быть определена как синметаморфический коллизионный коллаж. Террейн граничит с палеопротерозойскими осадочными образованиями Сибирского кратона по раннепалеозойскому коллизионному шву, представленному разнообразными бластомилонитами.

В самом первом приближении в террейне можно выделить две части (рис. 0-2): северную, преимущественно гнейсово-карбонатную, и южную, преимущественно вулканогенно-карбонатную. Это разделение было отмечено уже давно многими геологами, начиная с И.Д. Черского, С.В. Обручева и др., только интерпретация этих единиц существенно отличалась от современной, основанной на результатах более чем 30-летних исследований В.С. Федоровского и привлекаемых им геологов. Здесь выделяли две вулканогенно-осадочные серии раннего докембрия с соответствующим подразделением на свиты.

В силу хорошей обнаженности территории и относительно высокой транспортной доступности, именно Ольхонский террейн к настоящему времени изучен с максимальной детальностью. Это обстоятельство позволяет использовать территорию Приольхонья в

качестве наиболее предпочтительного объекта для целого ряда всероссийских и международных экскурсий широкого научного профиля.

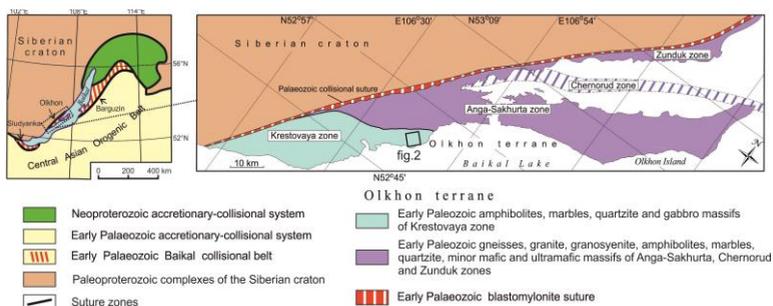


Рис. 0-2. Упрощенная тектоническая схема Ольхонского террейна (Donskaya et al., 2017).

Поскольку этот путеводитель подготовлен для однодневной экскурсии, мы выделили только те объекты, которые реально посмотреть за такое время. По существу, это «выковыривание изюминок», причем только тех, до которых можно быстро дотянуться. Масса других, не менее, а возможно и более интересных, объектов, увы, остались за кадром.

СТОП 1

Позднечетвертичные гейзериты Приольхонья (Байкальская рифтовая зона) относятся к уникальным геологическим и петрологическим объектам, изучение которых позволяет получить информацию о характере проявления гидротермальных процессов в ходе формирования современных рифтовых зон. Они образовались при выходах к поверхности гидротермальных растворов, температура которых была не менее 400 °С. В настоящее время на территории Приольхонья и острове Ольхон известно несколько десятков проявлений гейзеритов (рис. 1-1).

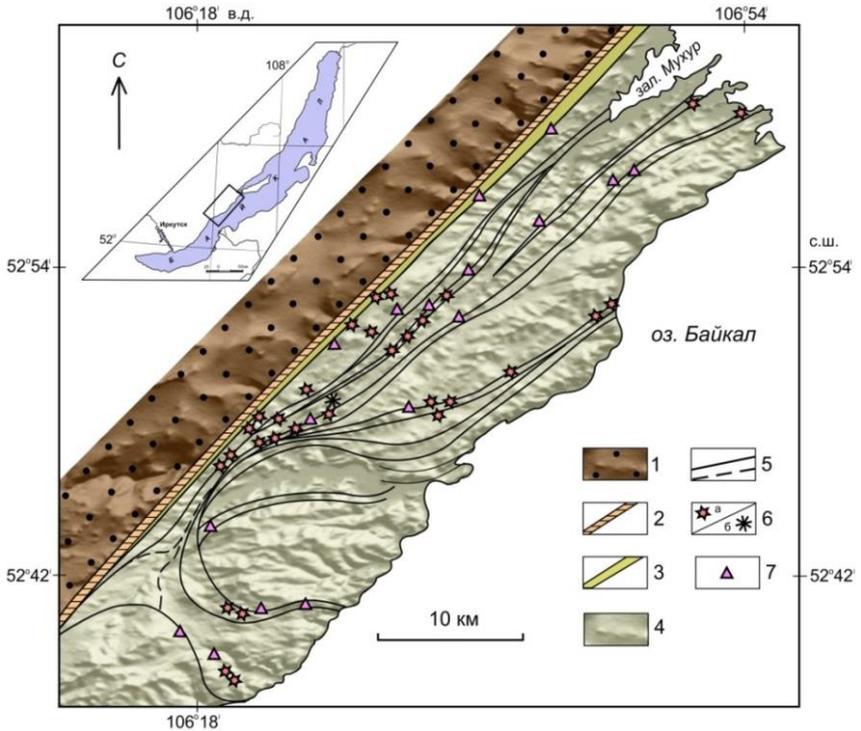


Рис. 1-1. Схема расположения выходов гейзеритов в Приольхонье (Скляров и др., 2014).

1 – Сибирский кратон; 2 – эскарп кайнозойского Приморского разлома; 3 – раннепалеозойский коллизийный шов; 4 – раннепалеозойские метаморфические и магматические комплексы Ольхонского террейна; 5 – унаследованные кайнозойские разломы; 6 – выходы гейзеритов (а) и травертинов (б); 7 – источники. Использована цифровая модель рельефа SRTM (<http://srtm.csi.cgiar.org>).

В большинстве случаев гейзериты представлены элювиальными крупноглыбовыми развалами, компактно расположенными на площади в первые десятки квадратных метров, реже до 100–150 м². Глыбы размером от десятков сантиметров до первых метров, как правило, практически не окатаны, однако их микроповерхность производит впечатление оплавленной за счет процессов поверхностного растворения (рис. 1-2). Весьма характерна ноздреватость, обусловленная выщелачиванием фрагментов силикатов и карбонатов в халцедоновом матриксе. Иногда гейзериты отчетливо развиваются по гнейсам, при этом в них сохраняется гнейсовидность, присущая вмещающим породам (рис. 1-3).



Рис. 1-2. Типичный вид гейзеритов.

Наиболее крупный коренной выход гейзеритов расположен на вершине небольшого холма у дороги Еланцы – МРС. Здесь обнажаются интенсивно переработанные ультрабазиты, среди наиболее сохранившихся фрагментов которых выделяются крупнозернистые тремолититы с шестоватыми псевдоморфозами гидроокислов железа по пироксенам. Преобладающая же часть коренного выхода представлена породами, сложенными халцедоном и гидроокислами железа, в которых тремолит,



Рис. 1-3. Гнейсовидность в гейзеритах, унаследованная от материнских пород.

фуксит и киммерит встречаются в виде отдельных выделений или их агрегатов. Это единственное место в регионе, где кроме гейзеритов присутствуют травертины, представленные штокверком прожилков шестоватого кальцита (рис. 1-4) мощностью до 2 см. Травертины также являются продуктами отложения из термальных растворов, но их температура была значительно ниже (менее 70 °С). Гейзериты – это плотные опаловидные породы, сложенные халцедоном, возможно с опалом, разных оттенков коричневого, реже белесовато-белого цвета. Микроскопически в них можно наблюдать тонкомелкокristаллические агрегаты кварца, нередко со сферолитовой структурой (рис. 1-5), с небольшими содержаниями карбоната, гидроокислов железа и ярозита. Обогащенные железом участки часто пронизаны прожилками тонкозернистого халцедона.



Рис. 1-4. Штокверк кальцитовых прожилков (травертины) в измененных ультрабазитах.

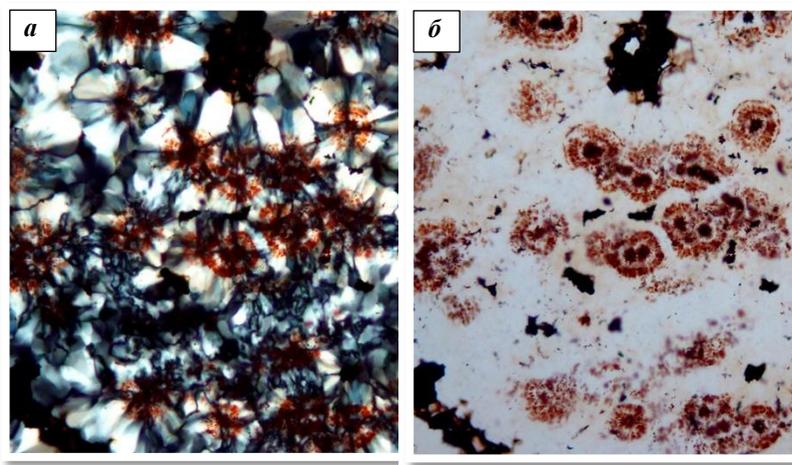


Рис. 1-5. Сферолитовая структура гейзеритов: *a* – николи //; *б* – николи X.

СТОП 2

Это видовая остановка на перевале от дороги Еланцы – МРС до Байкала. В геологическом плане на стопе ничего особо интересного нет, участок сложен обычными для этой тектонической зоны гранитогнейсами с многочисленными жилами пегматит-аплитов и редкими раздерганными дайками базитов. К северо-востоку открывается вид на контактовую зону раннепалеозойского Ольхонского террейна с раннедокембрийским Сибирским кратоном (Приморский разлом). Резкая граница между кратоном и террейном выражена в виде эскарпа, протягивающегося на несколько сотен километров, наблюдаемого с большинства возвышенностей территории и отчетливо выраженного на аэро- и космоснимках (рис. 2-1).

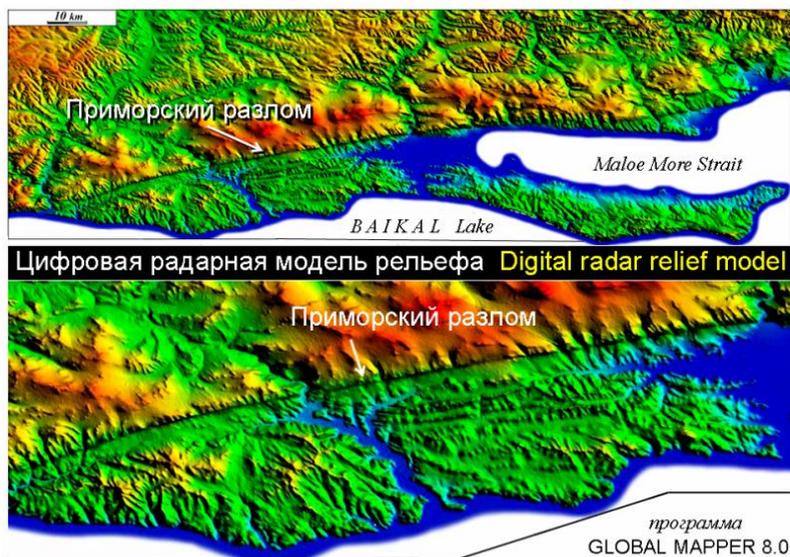


Рис. 2-1. Радарные снимки региона со спутника SHUTTLE, обработанные в программе Global Mapper (Федоровский, Скляр, 2010).

К юго-востоку расположена относительно пониженная территория, сложенная пестрым комплексом пород, среди которых выделяются мраморы, амфиболиты, гнейсы и гранитогнейсы. Байкал не виден.

СТОП 3

На этом стопе открывается вид на цепочку небольших озер Приольхонья, которые в хорошую погоду имеют красивый синий цвет (рис. 3-1). Озера характеризуются небольшими размерами. Их площадь варьируется от 0.001 до 1.100 км², глубина большинства озер не превышает 2 м. Площадь водосбора для всех без исключения озер весьма ограничена и не превышает 3 км². За несколько последних лет озера сильно обмелели, а некоторые вообще исчезли, но на момент опробования их насчитывалось более 20 (рис. 3-2). Важно отметить, что с учетом весьма ограниченного среднегодового количества осадков и рассчитанной величины коэффициента испарения само существование озер возможно только при постоянной подпитке подземными водами, выходы которых на поверхность контролируются современными разрывными нарушениями.



Рис. 3-1. Цепочки малых озер центральной части Приольхонья.

В современном рельефе территории вмещилищем многих озер и родников территории оказываются линейные ступенчатые грабены СВ простирания, унаследовавшие генеральную структуру, сформированную во время палеозойских сдвиговых деформаций. К ним приурочены родники и пресные озера. Но часть озер расположена за пределами таких «лестничных» грабенов, и там цепочки озер занимают днища уже собственно сдвиговых грабенов ССВ простирания (рис. 3-2, 3-3). Их общий рисунок и соотношение с главной системой разрывных нарушений указывает на формирование в режиме растяжения (пулл-апарт) при общих

левосдвиговых деформациях. К этим структурам приурочены соленые озера.

Для озер наблюдаются широкие вариации состава воды. Выделяются три типа озер по степени минерализации: пресные, солоноватые и соленые с уровнем минерализации 0.2–1.0, 1.0–7.0, 14–45 г/л соответственно. В пресных озерах резко преобладают гидрокарбонатные воды. Суммарная доля Cl^- и SO_4^{2-} в них не превышает 5 % экв. Соотношения катионов варьируются весьма широко, отвечая Ca-Mg, Mg-Ca-Na и Na-Mg составу. Вариации состава воды в озерах второго типа гораздо шире. Выделяются два подтипа озерных вод. Первый подтип характеризуется относительно невысокой минерализацией (1.0–1.8 г/л) и соотношениями анионов и катионов, близкими к таковым первого типа. Воды второго типа имеют преимущественно $\text{SO}_4\text{-HCO}_3$, Mg-Na состав. Соленых озер с минерализацией 14–45 г/л было на момент опробования всего три (осталось одно), и располагались они в центральной зоне рассматриваемой территории. При незначительно отличающихся соотношениях катионов наблюдается резкое различие в процентном соотношении главных анионов: от преобладания SO_4 до преобладания Cl .

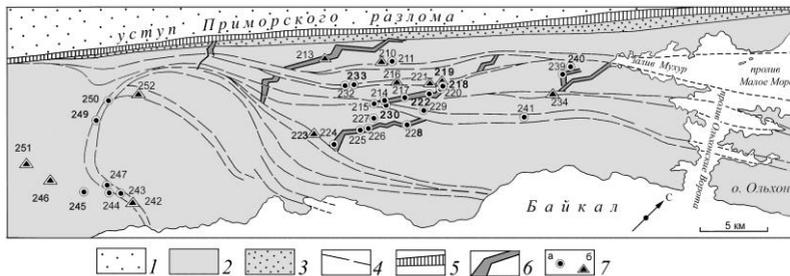


Рис. 3-2. Схема расположения малых озер и родников Приольхонья.

1 – Сибирский кратон; 2 – Ольхонский террейн; 3 – раннепалеозойский коллизийный шов; 4 – унаследованные современные линейные грабены; 5 – современный эскарп, разделяющий раннедокембрийские и раннепалеозойские структуры; 6 – пулл-апарт грабены, вмещающие соленые и солоноватые озера; 7 – озера (а) и родники (б).

Разные типы разрывных нарушений, которые контролируют размещение различных типов озер, имеют разный возраст завершения активного функционирования.

Унаследованные линейные разломы были активными с ранних этапов эволюции Байкальской рифтовой системы и остаются активными в настоящее время. Разломы типа

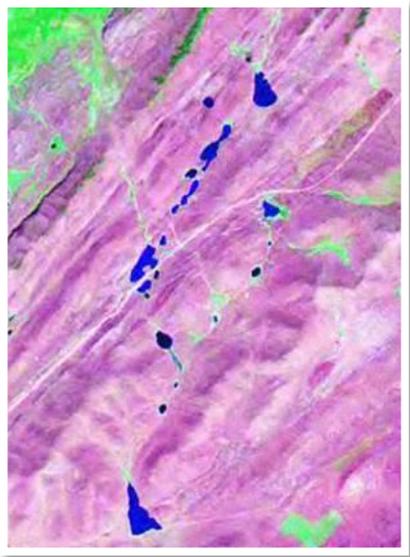


Рис. 3-3. Цепочки озер в пулл-апарт грабенах на космоснимке.

пулл-апарт, к которым приурочены озера, формировались на относительно раннем этапе развития рифтовой системы, характеризовавшемся сдвиговыми смещениями. На каком-то отрезке времени эти разломы были «законсервированы», т.е. перестали быть активными. Расположенные в пределах пулл-апарт структур озера соответственно получили возможность относительно длительной и спокойной эволюции. В пределах же активных разломов могли резко меняться геоморфологическая обстановка и положение выходов на поверхность подземных вод. Это, в свою очередь, могло приводить к исчезновению одних озер и появлению других или периодическому осушению водоемов. Последнее приводило к тому, что весь процесс поверхностной эволюции озерных вод повторялся сначала.

СТОП 4

Как уже упоминалось выше (см. Введение), Ольхонский террейн входит в структуру Центрально-Азиатского складчатого пояса и представляет собой коллизионный коллаж, сложенный разномасштабными пакетами тектонических литопластин, бластомилонитов и милонитов. Анализ многочисленных геологических, геохронологических и изотопно-геохимических данных, полученных в ходе многолетних исследований, позволил выделить в структуре Ольхонского террейна реликты активных окраин криогения, фрагменты эдиакарских – раннепалеозойских островных дуг и задуговых бассейнов, а также фрагменты блоков с палеопротерозойской континентальной корой (Donskaya et al., 2017). На этом стопе будут продемонстрированы реликты раннепалеозойской островной дуги – двупироксеновые и клинопироксен-скаполитсодержащие гранулиты Чернорудской зоны (мыс Хадарта), которые являются одной из основных разновидностей высокометаморфизованных пород Ольхонского террейна. РТ-параметры кульминационной стадии метаморфизма этих гранулитов оцениваются как 7–10 кбар и 790–880 °С (Fedorovsky et al., 2005). Возраст этих пород составляет 624±11 млн лет (Волкова и др., 2010), возраст метаморфизма – 507±8 млн лет (Гладкочуб и др., 2008).



Рис. 4-1. Образец гранулита мыса Хадарта (а) и гранатовый песок, образовавшийся в результате размыва этих пород (б).

СТОП 5

На этом стопе можно увидеть: 1) наглядный пример неразумного вмешательства человека в природу; 2) серии гранитных и пегматит-аплитовых жил, широко распространенных на территории и имеющих иногда в рельефе причудливую форму.

5.1. В 60-х годах прошлого века прокладывали дорогу Еланцы – МРС уже относительно нормального покрытия в отличие от большинства проселочных дорог на территории. В небольшой котловине, как и в других пониженных местах, бульдозерами сгребали насыпь и вскрыли линзу многолетнемерзлых пород. Уже через год на месте строящейся дороги образовалось озеро (рис. 5.1), которое просуществовало полстолетия. Несколько лет назад линза многолетнемерзлых пород, видимо, окончательно растаяла и подземная подпитка закончилась. А озера в Приольхонье, как это уже отмечалось выше, могут существовать только при постоянной подпитке подземными водами.



Рис. 5-1. Аэрофотоснимок (а) и фотография (б) безымянного «рукотворного» озера. На снимке хорошо видны реликты старой дороги в озере.

5.2. В структуре Ольхонского террейна широким распространением пользуются гранитные и пегматит-аплитовые жилы (рис. 5-2). На некоторых участках они могут составлять 50–70 % всего объема пород. Конфигурация и размеры жил очень разнообразны: от линейных протяженных тел до извилистых, ветвящихся, сложной формы образований с многочисленными апофизами. Мощность тел варьируется от 0.1 до 20 м, протяженность – от нескольких метров до нескольких километров. Их структурная позиция также весьма разнообразна. Это могут быть линейные жилы, конформные гнейсовидности вмещающих пород (рис. 5-2). Нередко они образуют серии, занимающие кососекущее положение по отношению к генеральным структурам (трещины Риделя), отражающее заполнение трещин отрыва при сдвиге тектогенезе. А самые поздние жилы имеют, как правило,



Рис. 5-2. Фрагмент геологической карты Приольхонья (Федоровский, 2004) с широким распространением гранитных жил.

неправильную ломаную конфигурацию и являются дискордантными по отношению ко всем ранним структурам. В большинстве случаев такие жилы не выражены или очень слабо выражены в рельефе, но на некоторых участках, в силу разной степени устойчивости к процессам выветривания, такие жилы могут слагать останцы высотой до 10–20 м и целые «крепостные стены» (рис. 5-3). Именно такую стену мы увидим на стопе.



Рис. 5-3. «Крепостная стена» – останец жилы гранит-пегматитов.

В петрологическом и геологическом плане особый интерес представляют минглинг-дайки, сложенные и гранитами, и базитами (рис. 5-4).

С точки зрения тектоники, важнейшим признаком минглинга является то, что происходит механическое смешение мантийных (базитовых) и коровых (кислых) магм, т.е. расплавов, которые выплавлялись на разных уровнях коры и мантии, однако финальная точка их «жидкого» сосуществования отмечалась в средних и верхних частях коры или на поверхности.

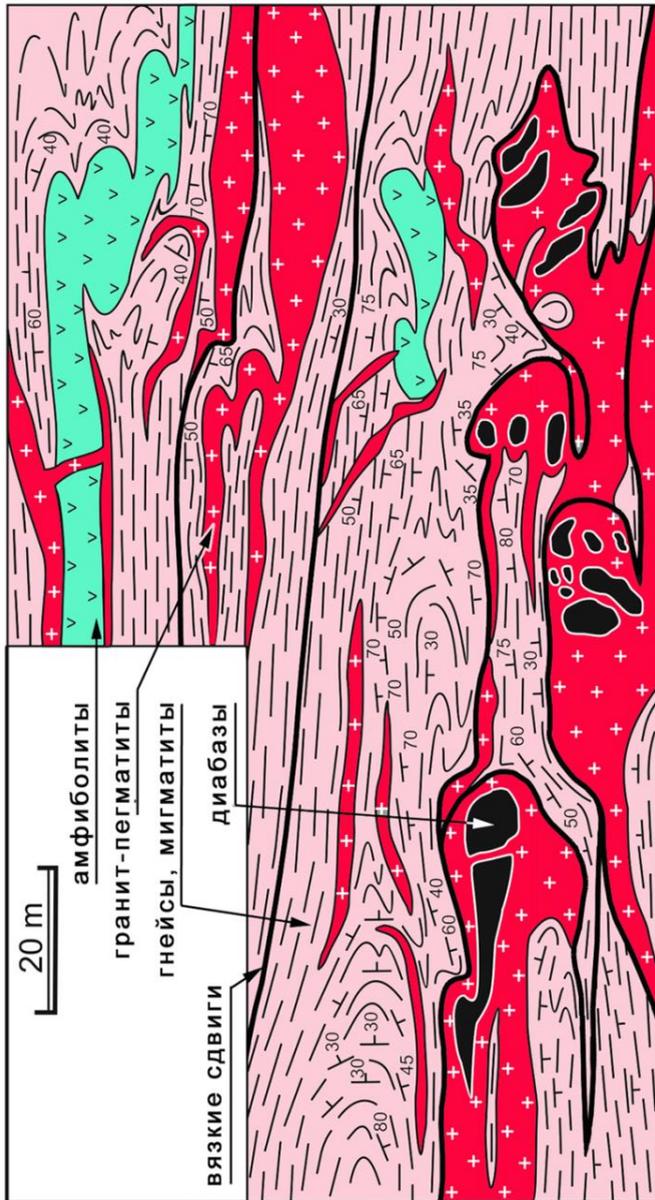


Рис. 5-4. Синметаморфические жильные граниты с нодулями диабазов в районе купола «Овал».

Базитовая магма была инъецирована в камеру с расплавленным гранитом. Маловязкая среда препятствует формированию даек. Возникают цепочки шаров, нодулей, окруженных закалочной скорлупой и прорванных жилами тех же гранитов, которые только что были вмещающей средой.

СТОП 6

Каркас коллизионной структуры Ольхонского региона составляют многочисленные сдвиговые пластины, разделенные швами, вдоль которых локализованы породы шовного комплекса (мраморы и мраморные меланжи, амфиболиты, габброиды и гипербазиты). Ширина подобных зон в плане – первые сотни метров, протяженность – от 10 до 40 км. Наиболее наглядным примером этих зон является шовная зона Томота-Кучелга, сложенная главным образом мраморами и мраморными меланжами. Последние содержат в своем строении большое количество дезинтегрированных фрагментов (буддин) гипербазитов. В пределах стопа будет продемонстрирован участок шовной зоны, разделяющей различные пластины коллизионного коллажа. Эта линейная зона уверенно прослеживается на аэро- и космоснимках на расстоянии более 30 км, образуя так называемую «мраморную дорогу» (рис. 6-1), которая на отдельных участках вполне пригодна для движения автотранспорта.



Рис. 6-1. «Мраморная дорога» (геологический памятник).

СТОП 7

Тажеранский массив, площадью всего 6 км², давно стал Меккой для минералогов и геологов. Прекрасная обнаженность, в том числе отпрепарированные скальные выходы по побережью Байкала (рис. 7-1), богатейшая минералогия, широкий спектр разнообразных магматических, метаморфических и метасоматических пород и чрезвычайно сложное внутреннее строение делают его объектом постоянных геологических экскурсий и набегов «черных» минералогов. Но прежде всего это минералогический музей под открытым небом. Здесь были впервые обнаружены минералы тажеранит и азопроит, вторые-третьи находки других редких минералов, у некоторых известных минеральных видов был выявлен необычный состав.

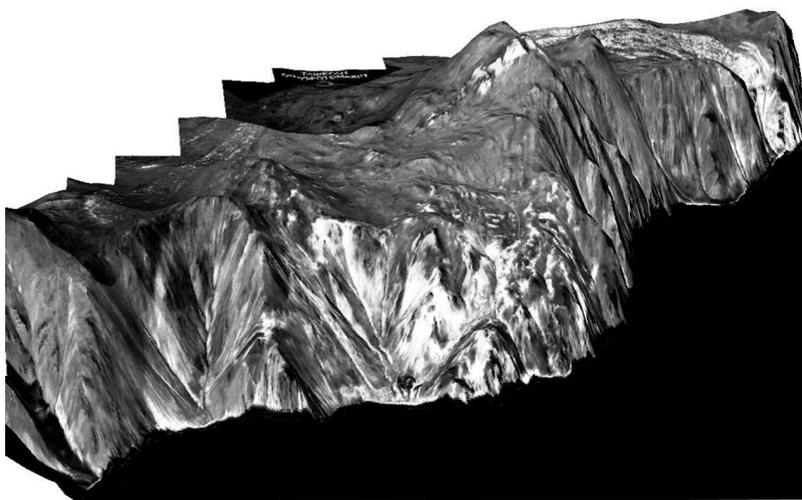


Рис. 7-1. Объемная цифровая модель рельефа района Тажеранского массива. Поле массовых выходов карбонатов видно в левой части модели (белое). Модель сгенерирована в программе ENVI с использованием ортотрансформированного аэрофотомакета масштаба 1:12000.

Строго говоря, термин «массив» мы используем по традиции вслед за А.А. Коневым и В.С. Самойловым (1974), сделавшими первую детальную минералогическую сводку, а в реальности это гетерогенное и многофазное образование, в котором доля сиенитов не превышает 60 % (рис. 7-2, врезка вверх). К наиболее ранним фазам относятся щелочные сиениты и мощная толща беербихитов с редкими реликтами габбро-долеритов, возраст которых составляет 470 млн лет. Поздние фазы представлены субщелочными габбро (многочисленные дайки и более крупные тела), нефелиновыми сиенитами (дайки и мелкие штоки) и инъекционными бруситовыми мраморами и форстерит-шпинелевыми кальцифирами, которые ранее рассматривались в качестве ксенолитов вмещающих пород. Характер взаимоотношений между габброидами, нефелиновыми сиенитами и инъекционными карбонатными и карбонатно-силикатными породами (рис. 7-2) свидетельствует в пользу их субсинхронного пульсационного внедрения во временном интервале 460–450 млн лет. Завершают магматический процесс многочисленные жилы гранитов и гранитных пегматитов, в том числе редкометалльных. Взаимодействие карбонатных и силикатных пород привело к формированию метасоматических образований в контактовых зонах, среди которых выделяются магнезиальные, щелочные и известковые скарноиды разнообразного минералогического состава.

Стоит отметить, что название замечательной минералогической сводки А.А. Конева и В.С. Самойлова (1974) «Контактный метасоматоз в ореоле Тажеранской щелочной интрузии» вводит читателей в заблуждение, поскольку в ореоле массива явления контактового метаморфизма и метасоматоза полностью отсутствуют, а все метасоматические и рассматриваемые в качестве продуктов контактового метасоматоза породы расположены внутри «массива».

Формат путеводителя не позволяет описать все парадоксы, связанные с «массивом», отметим только один из них. Бруситовые мраморы, выходы которых традиционно рассматривались в качестве ксенолитов в «массиве», не только слагают крупные блоки, которые легко интерпретировать в качестве ксенолитов (рис. 7-3), но и с легкостью просекают интрузивные породы (рис. 7-4). Если бы это были не мраморы, а граниты, ни у кого бы не возникло сомнений в том, что это интрузивные жилы и мелкие штоки.

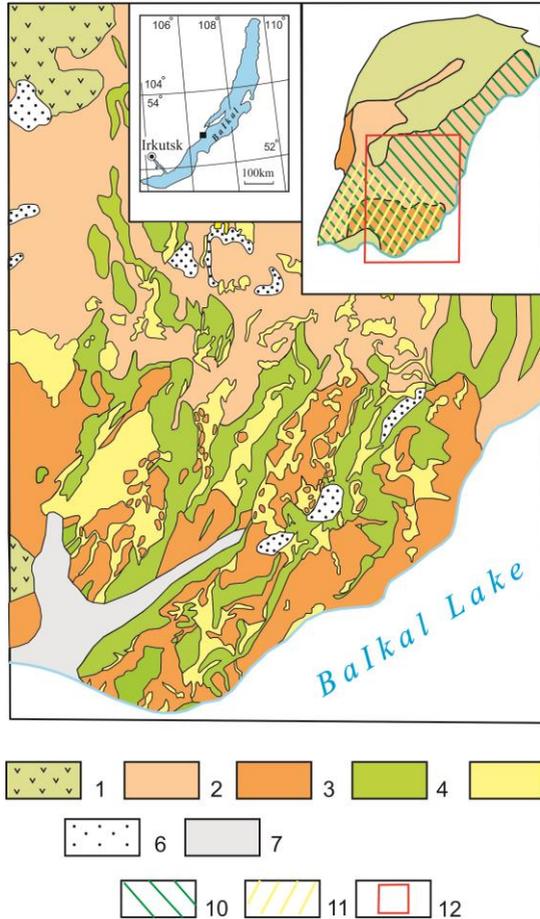


Рис. 7-2. Фрагмент геологической карты Тажеранского массива (Федоровский и др., 2009) и упрощенная геологическая схема массива (врезка вверху справа).

1 – беербахиты; 2 – сиениты; 3 – нефелиновые сиениты; 4 – габбро-долериты; 5 – инъекционные карбонатные и силикатно-карбонатные породы; 6 – кремнистые породы; 7 – четвертичные отложения. На врезке: 10 – участки широкого распространения габбро-долеритов; 11 – участки широкого распространения инъекционных карбонатных и силикатно-карбонатных пород; 12 – контуры фрагмента геологической карты на схеме.



Рис. 7-3. Береговые скальные выходы с «ксенолитами» бруситовых мраморов в сложной «смеси» сиенитов, нефелиновых сиенитов и субщелочных габброидов.



Рис. 7-4. Жила бруситовых мраморов, прорывающая сиениты (серые) с тектонизированными дайками субщелочных габбро (темные).

И самое замечательное в этом «массиве» заключается в том, что постоянно обнаруживаются новые и непонятные минералогические и геологические явления, противоречащие существующим на настоящее время представлениям.

СТОП 8

На этом стопе представлены породы раннепалеозойской вулканоплутонической ассоциации, к которой относятся габброиды Бирхинского массива Крестовой зоны (см. рис. 0-2). Возраст габброидов, имеющих субщелочную геохимическую специфику, составляет 499 ± 3 млн лет (Fedorovsky et al., 2005). Схематический геолого-геофизический разрез через Бирхинский массив показан на рис. 8-1.



Рис. 8-1. Интегральная интерпретация гравиметрических данных, полевых геологических материалов и данных космического зондирования (2012–2014 гг.) (составлена В.С. Федоровским).

Как следует из разреза, в современной структуре региона габброиды слагают серию надвиговых пластин, что объясняет значительную площадь, занимаемую этими породами в пределах Ольхонского террейна (см. рис. 0-2).



Рис. 8-2. «Сад камней» – своеобразная форма выветривания раннепалеозойских габброидов Бирхинского массива.

Рассматриваемые габброиды обладают специфическим характером выветривания, в результате чего на поверхности образуются шары, диаметр которых достигает нескольких метров. Эти «шары», сложенные габброидами повышенной щелочности, образуют своеобразные скопления, напоминающие «сад камней». Здесь, на пологонаклонных склонах водораздела рек Анга и Бигул, можно наблюдать словно «рассыпанные» сотни и тысячи крупных шаров габброидов (рис. 8-2).

Публикации, использованные при подготовке путеводителя

Волкова Н.И., Владимиров А.Г., Травин А.В., Мехоношин А.С., Хромых С.В., Юдин Д.С., Руднев С.Н. U-Pb изотопное датирование детритовых цирконов (SHRIMP-II) гранулитов Ольхонского региона Западного Прибайкалья // Доклады РАН. 2010. Т. 432, № 6. С. 797–800.

Гладкочуб Д.П., Донская Т.В., Федоровский В.С., Мазукабзов А.М., Вингейт М.Т.Д., Поллер У., Тодт В. Новые данные о возрасте и субстрате гранулитов Ольхонской коллизионной системы (Западное Прибайкалье) // Доклады РАН. 2008. Т. 419, № 6. С. 788–793.

Конев А.А., Самойлов В.С. Контактный метаморфизм и метасоматоз в ореоле Тажеранской щелочной интрузии. Новосибирск: Наука, 1974. 246 с.

Скляров Е.В., Федоровский В.С., Кулагина Н.В., Склярова О.А., Сквитина Т.М. Позднечетвертичная «Долина Гейзеров» в западном борту Байкальского рифта (Ольхонский регион) // Доклады РАН. 2004. Т. 395, № 3. С. 324–327.

Скляров Е.В., Федоровский В.С., Склярова О.А., Сквитина Т.М., Данилова Ю.В., Орлова Л.А., Ухова Н.Н. Гидротермальная активность в Байкальской рифтовой зоне: горячие источники и продукты отложения палеотерм // Доклады РАН. 2007. Т. 412, № 2. С. 257–261.

Скляров Е.В., Федоровский В.С., Котов А.Б., Лавренчук А.В., Мазукабзов А.М., Левицкий В.И., Сальникова Е.Б., Старикова А.Е., Яковлева С.З., Анисимова И.В., Федосеенко А.М. Карбонатиты в коллизионных обстановках и квазикарбонатиты Ольхонской коллизионной системы // Геология и геофизика. 2009. Т. 50, № 12. С. 1405–1423.

Скляров Е.В., Федоровский В.С., Котов А.Б., Лавренчук А.В., Мазукабзов А.М., Старикова А.Е. Инъекционные карбонатные и силикатно-карбонатные комплексы в коллизионных системах (на примере Западного Прибайкалья, Россия) // Геотектоника. 2013. Т. 47, № 3. С. 58–77.

Скляров Е.В., Сквитина Т.М., Склярова О.А., Котов А.Б., Толмачева Е.В., Великославинский С.Д. Позднечетвертичные

высокотемпературные гейзериты Приольхонья (Байкальская рифтовая зона): петрографические и минералогические особенности, состав и условия формирования // Петрология. 2014. Т. 22, № 6. С. 580–591.

Склярова О.А., Скляров Е.В., Федоровский В.С. Структурно-геологический контроль локализации и состава воды озер и родников Приольхонья // Геология и геофизика. 2002. Т. 43, № 8. С. 732–755.

Старикова А.Е., Скляров Е.В., Котов А.Б., Сальникова Е.Б., Федоровский В.С., Лавренчук А.В., Мазукабзов А.М. Магнезиальные скарны и жильные кальцифиры Тажеранского массива (Западное Прибайкалье) // Доклады РАН. 2014. Т. 457, № 5. С. 586–590.

Федоровский В.С. Геологическая карта юго-западной части Ольхонского региона. Масштаб 1:100000. М.: Изд-во ГГМ им. В.И. Вернадского РАН, 2004.

Федоровский В.С., Скляров Е.В., Мазукабзов А.М., Котов А.Б., Каргополов С.А., Лавренчук А.В., Старикова А.Е. Геологическая карта массива Тажеран. М.: Изд-во «Группа компаний А1 ТИС», 2009.

Федоровский В.С., Скляров Е.В. Ольхонский геодинамический полигон (Байкал): аэрокосмические данные высокого разрешения и геологические карты нового поколения // Геодинамика и тектонофизика. 2010. Т. 1, № 4. С. 331–418.

Федоровский В.С., Скляров Е.В., Изох А.Э., Котов А.Б., Лавренчук А.В., Мазукабзов А.М. Сдвиговый тектогенез и щелочно-базитовый магматизм в коллизионной системе каледонид Западного Прибайкалья // Геология и геофизика. 2010. Т. 51, № 5. С. 682–700.

Donskaya T.V., Gladkochub D.P., Fedorovsky V.S., Sklyarov E.V., Cho M., Sergeev S.A., Demonterova E.I., Mazukabzov A.M., Lepekhhina E.N., Cheong W., Kim J. Pre-collisional (≤ 0.5 Ga) complexes of the Olkhon terrane (southern Siberia) as an echo of events in the Central Asian Orogenic Belt // Gondwana Research. 2017. Vol. 42. P. 243–263.

Fedorovsky V.S., Donskaya T.V., Gladkochub D.P., Khromykh S.V., Mazukabzov A.M., Mekhonoshin A.S., Sklyarov E.V., Sukhorukov V.P., Vladimirov A.G., Volkova N.I., Yudin D.S. The Ol'khon collision system (Baikal region) // Structural and tectonic correlation across the Central Asia orogenic collage: northeastern segment (Guidebook and abstract volume of the Siberian Workshop IGCP-480) / Ed. E.V. Sklyarov. Irkutsk: IEC SB RAS, 2005. P. 5–76.

Научное издание

**Геология, магматизм и метаморфизм
Западного Прибайкалья**

**Путеводитель полевого геологического семинара в
Приольхонье**

*Литературный редактор Н.Г. Балукова
Компьютерная верстка З.Л. Мотова*

Подписано к печати 20.03.2019 г. Формат 60×84 1/16.
Бумага мелованная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1.7. Уч.-изд. л. 1.3. Тираж 100 экз. Заказ №125
Отпечатано в типографии ООО «РЕКЛАМА–СИТИ»,
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 134, офис 107