

ГЕОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ

УДК 551.248+551.433(282.256.341)

**РАННЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ КОЛЛИЗИОННЫЕ СТРУКТУРЫ
В СОВРЕМЕННОМ РЕЛЬЕФЕ ОЛЬХОНСКОГО РЕГИОНА**
(Байкальская рифтовая система)

Т.М. Сквитина, В.С. Федоровский*

Институт земной коры СО РАН, 664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128, Россия

** Геологический институт РАН, 119017, Москва, Пыжевский пер., 7, Россия*

Ольхонский регион Западного Прибайкалья — составная часть современной Байкальской рифтовой системы. Рельеф этой площади обнаруживает яркие черты унаследованности от раннепалеозойской структурной матрицы, возникшей в результате многоэтапной коллизии. Во многом скульптурные композиции современного рельефа отражают и различия в породном составе фундамента. В целом генеральный стиль рельефа можно определить как тектонический с элементами денудационного при почти полном отсутствии явлений эрозии. Именно это последнее обстоятельство и определило значительные масштабы сохранности тектонических компонентов рельефа, корреляции структуры раннепалеозойского фундамента и кайнозойской структуры.

Сдвиговый тектогенез, ранний палеозой, коллизионная структура, кайнозойский рельеф, Байкальский рифт.

**EARLY PALEOZOIC COLLISIONAL STRUCTURES IN THE MODERN ELEVATION PATTERN
OF THE OL'KHON REGION (Baikal rift system)**

T.M. Skovitina and V.S. Fedorovsky

The Ol'khon area in the western Baikal region belongs to the Baikal rift system. The terrain bears strong imprint of the Early Paleozoic structural framework produced by a multistage collision. The today's elevation pattern records the main features of inhomogeneous basement lithology. The topography of the area is generally governed by the tectonic style, and tectonic landforms remain weakly denuded and almost uneroded. Thus, the Cenozoic geomorphic framework can be correlated to the Early Paleozoic basement structure.

Strike-slip tectonics, Early Paleozoic, collisional structure, Cenozoic elevation pattern, Baikal rift

ВВЕДЕНИЕ

Выяснение коллизионной природы метаморфического комплекса Ольхонского региона Западного Прибайкалья, определение его палеозойского возраста и обнаружение морфологически разнообразных структур, возникших в процессе реализации такой геодинамики [Федоровский и др., 1993, 1995], открыли новые возможности для изучения соотношений современного рельефа этой части Байкальской рифтовой системы и структуры кристаллического фундамента, на котором он развивается. Детальное геологическое картирование (с использованием аэрофотоматериалов м-бов 1:5000, 1:12 000, 1:25 000 и 1:100 000) обеспечивает не только высокую точность нанесения геологических и геоморфологических границ, но и позволяет объективно оценивать степень корреляции древних и молодых структур, корректность сравнительного анализа в целом. Немаловажный аспект — применение в работе космических снимков среднего (15 и 30 м/пиксель), высокого (2.5 и 4 м/пиксель) и сверхвысокого (1 м/пиксель) разрешения, а также цифровых моделей рельефа, составленных по результатам радарных космических 30- и 3-секундной съемок. Степень дешифрируемости всех дистанционных материалов очень велика.

Тектоника фундамента определяется как коллизионный коллаж покровных и сдвиговых пластин. Картируемый в современном срезе структурный каркас территории составляют многочисленные сдвиговые пластины. Вместе с тем сдвиговый тектогенез проявился здесь в раннем палеозое лишь на самых поздних стадиях коллизии. Более ранние деформации (покровные, гнейсово-купольные) были не менее мощными; они отражают последовательные эпизоды столкновений типа дуга—террейн и сопровождались возникновением многоэтапного покровного и купольного структурных парагенезисов. Такие ансамбли

сохранились лишь фрагментарно: они были интенсивно переработаны в связи с экспансией сдвигового тектогенеза, господствовавшего на финальных этапах косой коллизии, когда Ольхонский террейн вместе с обдуриванными на него островодужными аллохтонами столкнулся с Сибирской континентальной плитой [Розен, Федоровский, 2001]. Скольжение террейна вдоль края Сибирского континента привело к формированию коллизионного шва на границе террейна (микроконтинента) и континента. Здесь возник специфический меланж с обломками и крупными блоками палеозойских гранулитов, погруженных в бластомилонитовый матрикс [Федоровский и др., 1997]. Тотальное проявление сдвигового тектогенеза свойственно и самому террейну. В современном рельефе вскрыт глубинный срез коллизионной системы (неизобарический метаморфизм отвечает глубинам 12—25 км). Большое значение при формировании структурных комбинаций имели контрастные различия в реологии пород и, как следствие, — эффекты роллинга жестких геологических тел, погруженных в пластифицированный метаморфический матрикс, масштабное проявление синметаморфического мраморного меланжа, протрузии которого насыщают тектонизированный разрез. Но самые контрастные компоненты картируемого ансамбля — сдвиговые пластины. Их протяженность составляет 10—50 км при ширине в плане всего 0.5—1 км. Часть сдвиговых пластин образована гранитогнейсовым—мигматитовым комплексом, остальные — пестрым по составу комплексом, включающим гнейсы основного состава, амфиболиты, кварциты, мраморы, тела базитов и гипербазитов (при полном отсутствии гранитогнейсов и мигматитов). Границы пластин всегда представлены швами бластомилонитов. Весьма характерны эффектные складчатые сигмоиды с Z- и S-образными рисунками в плане. Наиболее крупные из них хорошо видны на космических и аэрофотоснимках; они отражены и в конфигурации невысоких хребтов (горстов) и разделяющих их грабенообразных долин в современном рельефе. Раннепалеозойский коллизионный коллаж включает и многочисленные структуры типа пулл-апарт, структуры Риделя, сопровождавшие сдвиговую кинематику. Обнаружены и структуры этапа синорогенического коллапса коллизионной системы, заложение которых началось еще в недрах коллизионной геодинамики — на пике метаморфических преобразований и их ретроградной ветви.

Обращаясь к морфотектонике и геоморфологии региона, нужно, прежде всего, отметить чрезвычайно высокую степень выразительности в современном рельефе раннепалеозойских пород и структур. Это кажется странным — ведь регион располагается в эпицентре кайнозойской континентальной рифтовой системы глобального ранга. Почему на фоне мощного проявления рифтогенеза, создавшего глубочайшую впадину Байкала, рельеф, развивающийся буквально на глазах, не только сохраняет многочисленные свидетельства гораздо более древней геологической истории, но и аккуратно вырабатывает и препарирует структуру фундамента? Поиск причин такой корреляции — цель данной статьи.

ПРИЗНАКИ УНАСЛЕДОВАННОСТИ В СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННОГО РЕЛЬЕФА

№ п/п	Структуры и породы раннепалеозойского фундамента, выраженные в современном рельефе региона	Контраст в рельефе*
1	Сдвиговые пластины, образованные гнейсами, мигматитами и гранито-гнейсами	XXXX
2	Сдвиговые пластины, образованные пестрым по составу комплексом пород (гнейсы основного состава, кварциты, мраморы, амфиболиты, мета-габброиды, метагипербазиты и др.)	XXXX
3	Сдвиговые сигмоиды	XXXX
4	Вязкие сдвиги, швы бластомилонитов (границы синметаморфических сдвиговых пластин)	XXXX
5	Коллизионный шов системы террейн—континент	XXXX
6	Жильные граниты всех типов	XXXX
7	Ультрабазиты	XXX
8	Габброиды, габбро-диориты, диориты	XXX
9	Мигматиты и гранито-гнейсы	XXX
10	Мраморы и мраморные меланжи	XX
11	Кварциты	XX

* XXXX — сильный, XXX — средний, XX — слабый контраст.

Унаследованность новейшей структуры — давно известная черта многих территорий. Нередки подобные сообщения и в геологической литературе по Байкальской рифтовой системе [Николаев и др., 1968; Логачев, Флоренсов, 1977; Соотношение..., 1979; Васильев и др., 1997; Логачев, 2003; и др.], в том числе и по Ольхонскому региону [Плешанов, Чернов, 1971; Соотношение..., 1979; и др.]. Информация в этих работах ограничивается лишь обсуждением сходства в ориентировке структурных планов фундамента и новейшей структуры, что и без глубокого анализа давно очевидно. Однако, что именно унаследовано, когда, почему и в какой степени? Эти и другие вопросы, возникающие в связи с данной темой, не имеют ответов. Причины такой неопределенности понятны: основные аспекты геологии и тектоники региона стали проясняться лишь в последние годы. В настоящее время составлена геологическая карта юго-западной части региона [Федоровский, 2004], подготовлены макеты карт остальной площади региона (о. Ольхон и часть Приморского хребта, примыкающая к проливу Малое Море). Корреляция структуры фундамента и новейшей структуры этой части Байкальского рифта становится реальной задачей.

Первое, что бросается в глаза, — отражение многих компонентов раннепалеозойского коллизионного коллажа и составляющих его пород в современном рельефе. Степень их выразительности неодинакова (таблица).

ПОРОДЫ И СТРУКТУРЫ ФУНДАМЕНТА, ВЫРАЖЕННЫЕ В СОВРЕМЕННОМ РЕЛЬЕФЕ

Гнейсы, мигматиты, гранитогнейсы. В таблице указано, что степень их выразительности — средняя. Это действительно так по сравнению с некоторыми другими компонентами разреза, образующими чрезвычайно контрастные и эффектные формы. И все же во многих местах на гнейсах формируются специфические, присущие только им, морфологические ландшафты. Особенно хорошо это заметно на тех участках, где интенсивно проявлены сдвиговые деформации. Как правило, признаки более ранних покровных и купольных складчатых деформаций здесь утрачены и абсолютно преобладают пакеты линейных изоклинальных складок с острыми замками. На местности это неширокие, но очень протяженные многокилометровые невысокие горные гряды с ребристой поверхностью, образованной бесконечными крутостоящими „пластами“ и аллохтонными пластинами гнейсов и мигматитов. Высота таких ребер около 1 м, они часто чередуются (их тысячи) и непосредственно на местности, а также и на крупномасштабных аэрофотоснимках (м-ба 1:5000, 1:12 000) эти породы безошибочно распознаются (рис. 1, А, Б). Столь же эффектно выглядят такие площади и на космических снимках высокого разрешения: структуры в целом и детали их строения дешифрируются на них с большой точностью. На аэрофотоснимках среднего м-ба (1:25 000) структурные линии участков развития гнейсов и мигматитов выражены несравненно слабее, а на космических снимках среднего разрешения они не видны совсем. Нужно отметить эмпирически установленное правило — в рельефе полосы гнейсов всегда образуют „хребты“ и никогда не встречаются во „впадинах“ (слова „хребты“ и „впадины“ заключены здесь в кавычки, потому что разница абсолютных высот между ними невелика, это всего лишь 50—200 м, но в рельефе и эти „хребты“, и „впадины“ выражены отчетливо и даже получили свои собственные названия. Таковы, например, хр. Томота и Хора-Нюрачан).

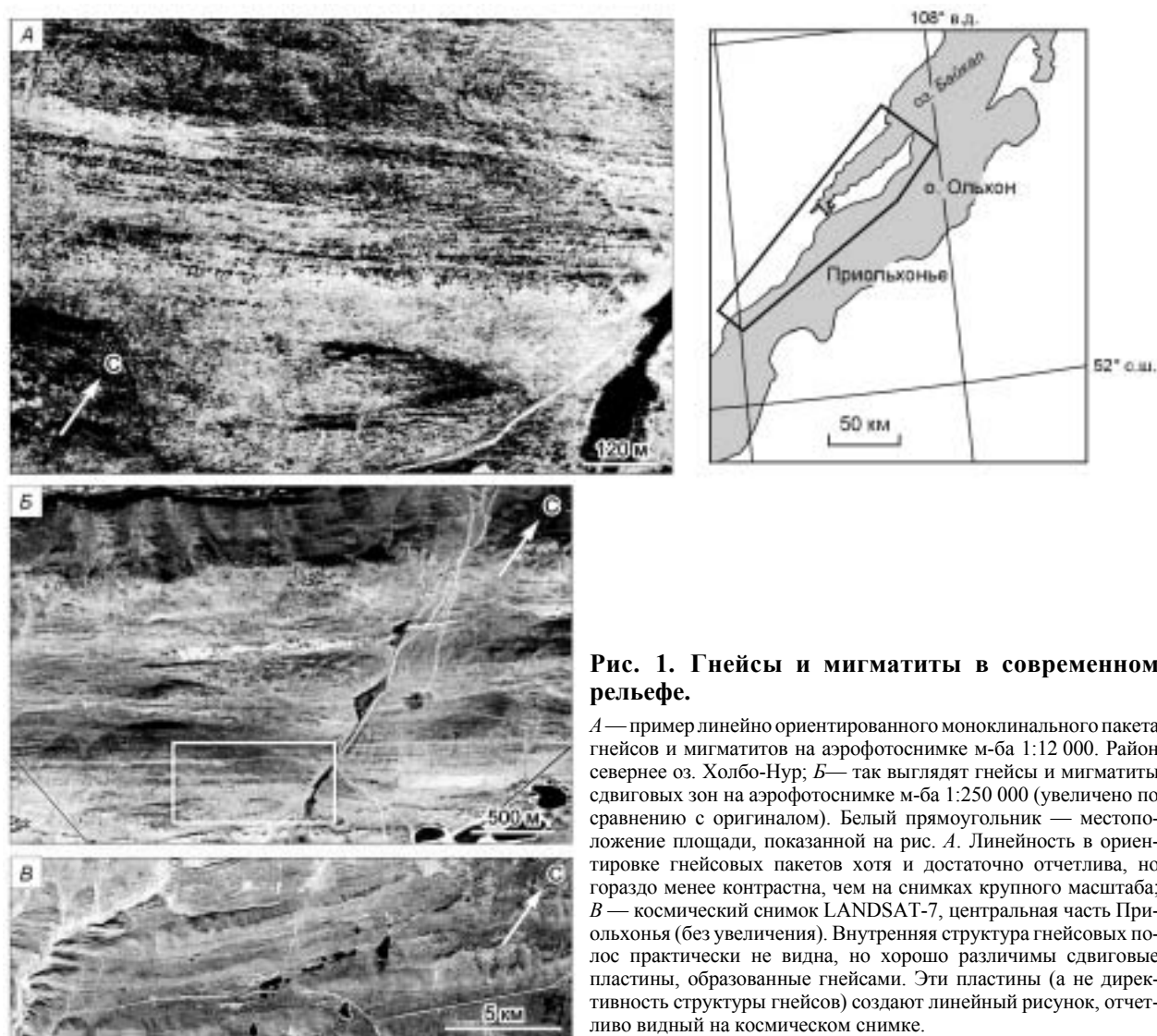


Рис. 1. Гнейсы и мигматиты в современном рельефе.

А — пример линейно ориентированного моноклиального пакета гнейсов и мигматитов на аэрофотоснимке м-ба 1:12 000. Район севернее оз. Холбо-Нур; Б — так выглядят гнейсы и мигматиты сдвиговых зон на аэрофотоснимке м-ба 1:250 000 (увеличено по сравнению с оригиналом). Белый прямоугольник — местоположение площади, показанной на рис. А. Линейность в ориентировке гнейсовых пакетов хотя и достаточно отчетлива, но гораздо менее контрастна, чем на снимках крупного масштаба; В — космический снимок LANDSAT-7, центральная часть Приольхонья (без увеличения). Внутренняя структура гнейсовых полос практически не видна, но хорошо различимы сдвиговые пластины, образованные гнейсами. Эти пластины (а не директивность структуры гнейсов) создают линейный рисунок, отчетливо видный на космическом снимке.