

Суммируя вышеизложенное, хотелось бы особо отметить необходимость перехода к междисциплинарному изучению тектонических структур платформенных территорий и к переосмыслению сложившихся методических подходов и терминологии, напрямую перенесенной из геологии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты 05-05-64430 и 05-05-97512.

Литература

1. Кутинов Ю. Г. Экогеодинамика Арктического сегмента земной коры. Екатеринбург: изд-во УрО РАН, 2005. 388 с.
2. Кутинов Ю. Г., Чистова З. Б. Иерархический ряд проявлений щелочно-ультраосновного магматизма Архангельской алмазоносной провинции. Их отражение в геолого-геофизических материалах. Архангельск: ОАО «ИПП «Правда Севера», 2004. 283 с.
3. Кутинов Ю. Г., Чистова З. Б. Особенности структуры барического поля в узлах тектонических нарушений // Геофизика XXI столетия: 2006 год. Сборник трудов Восьмых геофизических чтений им. В. В. Федынского. Тверь: ООО «Издательство ГЕРС», 2007. С. 125–132.
4. Кутинов Ю. Г., Чистова З. Б. Разломно-блоковая тектоника и ее роль в эволюции литосферы // Литосфера и гидросфера европейского Севера России. Геоэкологические проблемы. Под ред. Ф.Н. Юдахина. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. С. 68–113.
5. Макаров В.И. Современная геодинамика платформенных территорий и проблема активных разломов и трещиноватости в связи с решением инженерно-геологических и геоэкологических задач // Сергеевские чтения. Вып. 2. М.: ГЕОС, 2000. С. 157–163.
6. Погода и климат. М.: ТЕРРА-Книжный клуб, 1998. 152 с.
7. Чистова З.Б., Кутинов Ю.Г., Афанасова Т.Б. Возмущенные вариации магнитного поля высоких широт: геоэкологические аспекты // Геофизический вестник, 2000, № 8. С. 4–15.
8. Чистова З.Б. Выявление геофизических признаков рудного поля, куста и трубки взрыва с целью совершенствования методики поисков коренных источников алмазов на Европейском Севере // Геология и полезные ископаемые севера Европейской части СССР. Архангельск, 1991. С. 161–171.
9. Чистова З.Б., Кутинов Ю. Г. Использование метеопараметров для изучения тектонических узлов // Геофизика XXI столетия: 2005. Сборник трудов Седьмых геофизических чтений им. В. В. Федынского. М.: Научный мир, 2006 С. 430–435.

Проблема возраста и геодинамическое значение приповерхностных разломов Карело-Кольского региона

Чувардинский В.Г.

Кольский филиал Петрозаводского государственного университета, г. Апатиты, e-mail: costina@arcticsu.ru

В данных тезисах рассматриваются разрывные нарушения верхней части земной коры, которые можно картировать с помощью дистанционных материалов и маршрутных геолого-геоморфологических исследований. Обозначены некоторые новейшие геодинамические явления.

При аэро- и космогеологических исследованиях восточной части Балтийского щита основная масса разрывных нарушений картировалась посредством дешифрирования аэро- и космоснимков, с частичной заверкой разломов на местности. При геолого-съёмочных работах основное внимание уделялось наземным исследованиям, но для нанесения на геологические карты докембрийских разломов опять-таки широко использовались аэроснимки. Но за весь период изучения разломной тектоники щита так и не был дан ответ на вопрос, а можно ли выделять докембрийские разломы и докембрийские региональные трещины по аэро- и космфотоматериалам и по геоморфологическим данным. Разломы и крупные трещины отчетливо читаются на аэро- и космоснимках именно потому, что они хорошо выражены в рельефе, а следовательно их формирование вызвано последним циклом тектонической активизации и они не связаны с возрастом пород, которые разрывают.

У некоторых геологов определенная настороженность в отношении возможности картирования древних разломов дистанционными методами была, но она не нашла поддержки. Этот важнейший для разломной тектоники вопрос обычно решался по упрощенной схеме: архейские и протеро-

зойские разломы подновлены и унаследованы неотектоническими движениями, поэтому они хорошо выражены в рельефе и на аэро- и космоснимках. Эти утверждения не сопровождались даже минимумом доказательств и по существу принимались на веру в течение нескольких десятилетий.

Становление и упрочение данной системы взглядов произошло после опубликования капитальной коллективной монографии "Тектоника восточной части Балтийского щита" [1]. Кредо концепции сформулировано следующим образом: "Системы докембрийских разрывов на щите сохранились в связи с явлениями более поздней кинематики земной коры. Будучи омоложенными, они повсеместно... подчеркиваются расположением речных долин, крупных впадин, оконтуренных разрывами и занятых водоемами и другими морфоэлементами. Эти элементы достаточно отчетливо устанавливаются при дешифрировании аэроснимков". И далее: "В мезозой-кайнозойское время на щите широко проявились движения, при которых омолаживались все ранее существовавшие системы разрывных нарушений" [1, с.236, 237].

Из 288 страниц книги только 2 неполные страницы посвящены обоснованию, да и то декларативному, этого кардинального вопроса.

Каких-либо дополнительных доказательств о неотектоническом подновлении докембрийских разломов во всей обширной монографии не приводится. Тем не менее, эта концепция получила широкое развитие и признание в связи с развертыванием работ по аэро- и космофотогеологическому картированию, одной из задач которого стояло выделение докембрийских разломов, коррелятных архей-протерозойским породам, дистанционными методами. Рассматриваемая концепция до сих пор не получила обоснования и крайне противоречива.

Утверждения об унаследованности движений по разломам с архея и протерозоя до плейстоцена, о подновлении архейских и даже катархейских разломов в новейший этап, о сохранении плана взаимопересекающейся сети разрывов с докембрия до наших дней находятся в явном противоречии с теорией тектоники плит. Но даже придерживаясь позиций фиксизма, трудно ожидать неизменности положения разломных зон и неизменности вектора тектонических напряжений с архея и протерозоя до наших дней в пределах щита, испытавшего воздействие нескольких эпох орогенеза.

Крупнейший отечественный тектонист Н.И. Николаев [2] писал: «В развитии Земли и ее рельефа приоритетное значение имел неотектонический этап ее развития. За это время появились новые тектонические режимы, изменилась геофизическое строение земной коры..., изменился характер глобальных тектонических напряжений..., стали преобладать блоково-глыбовые и сводово-глыбовые движения». Эти выводы Н.И. Николаева надо учитывать всем геологам.

Для обоснования точки зрения о невозможности сохранения и унаследования архейских (и докембрийских) разломов и трещин следует упомянуть о таких процессах, как региональный метаморфизм, гранитизация и мигматизация. Породы кристаллического основания восточной части щита испытали несколько циклов регионального метаморфизма (гранулитового, эклогитового, амфиболитового, зеленосланцевого). Эти процессы преобразовывали исходные породы, превращали их в другие геологические формации. Колоссальные давления и высокие температуры, вызывавшие метаморфическую и метасоматическую перекристаллизацию пород, приводили к залечиванию архей-протерозойских трещин и разломов, заполнению их бластомилонитами, катаклазитами, мигматитами, аплитами, жильными гидротермальными образованиями, а также интрузивными телами, в том числе дайками и силлами.

В этом отношении несомненный интерес представляет возрастная классификация разломов Балтийского щита, разработанная группой исследователей во главе с А.В.Савицким [3]. По А.В.Савицкому с соавторами, разломы архейского времени выполнены агматитами, мигматитами, породами амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма, группой интрузивных пород (гранитами, габброидами, гипербазитами, пегматитами).

Протерозойские разломы выполнены телами интрузивных пород (габбро-нориты, граниты, гипербазиты, габбро-диабазы, долериты) и тектонитами-мигматитами, бластомилонитами, катаклазитами, породами зеленосланцевой фации метаморфизма.

Разломы палеозойского времени залечены щелочно-ультраосновными породами, нефелиновыми сиенитами, брекчиями, катаклазитами, различного рода гидротермально-метасоматическими породами.

Приведенные материалы показывают, что разломы архей-протерозойского и даже палеозойского времени должны выявляться не по дешифрированию геоморфологических элементов, а по реальным геологическим телам, выполняющим древние разломы – будь то интрузии, гидротермальные образования или тектониты, преобразованные в породы соответствующих фаций метаморфизма. В этой связи структурно-вещественный подход к выделению докембрийских разломов и разломных зон представляется более правильным. Как пример успешного применения данного принципа для изучения тектоники карелид Балтийского щита можно привести монографию В.Г.Загородного и А.Т.Радченко [4]. Конечно, такой анализ гораздо сложнее дистанционного картирования "архейских" разрывов, но достоверное выделение даже небольшого количества докембрийских разломов может принести существенную пользу для геолого-поисковых работ.

Неотектонический (в целом кайнозойский) возраст разрывных нарушений в докембрийских породах Балтийского щита определяется следующими критериями.

1. Хорошая выраженность разломов в рельефе и на аэро- и космоснимках в виде линейных депрессий, ущелий, линейно вытянутых или крестообразных озерных котловин, фиордов и т.д.
2. Наличие многочисленных тектонических зеркал скольжения со штриховкой и полировкой на стенках разломов. Эти зеркала недолговечны как геологическое образование и быстро выветриваются.

Автором [5,6] было установлено, что «экзарационные» типы рельефа четвертичного времени (фиорды, шхеры, озерные котловины в коренных породах, друмлины) своим формированием обязаны разрывным дислокациям разного ранга и порядка. Они занимают свое нормальное место в ансамбле парагенетических структур, которые сопровождают разломообразование. Детальное изучение систем разломов, особенно сдвигов и зон их динамического влияния, показало парагенетическую связь наиболее ярких «экзарационных» типов рельефа (бараньих лбов, курчавых скал, полировки пород, систем штрихов и борозд) с такими структурами, как надвиги, взбросы, сбросы и сдвиги. Массовое развитие перечисленных форм рельефа наблюдается на окончаниях крупных сдвигов и они по существу представляют собой сместители и зеркала скольжения перечисленных приповерхностных разрывных структур, висячие крылья которых большей частью разрушены на глыбово-валунную составляющую.

Разломно-тектонический генезис бараньих лбов и курчавых скал подтверждается следующими данными:

- а) в контуре крупных обнажений прослеживается погружение отполированных и изборожденных склонов бараньих лбов и курчавых скал под висячие крылья надвигов, взбросов и пологих сбросов;
- б) в интрузивных массивах при гравитационном сползании блоков пород обнажаются отполированные «лысины» типичных бараньих лбов внутриблочного происхождения;
- в) тектонический тип поверхности рельефа бараньих лбов и курчавых скал, представляющих собой структурные волны, характерные для надвиговых структур. Зеркальная поверхность «лбов» покрыта пленкой милонитизированных пород, а системы борозд и штрихов имеют параллельное и субпараллельное расположение, типичное для тектонических структур.

Перечисленный широкий спектр морфоструктур и тектоглифов зеркал скольжения включается в арсенал последствий и признаков тектонических дислокаций, что имеет существенное значение для геодинамических исследований.

Что касается происхождения валунно-глыбового материала, то вопреки широко распространенному мнению, вовсе не ледник разрушал кристаллические породы, выламывая блоки и глыбы. Напротив, основная масса этого материала имеет разломно-тектонический генезис, и это тоже признак позднекайнозойского возраста разломообразования. Неотектонические процессы хрупкого разломно-трещинного разрушения верхней части кристаллического фундамента явились первопричиной образования огромных масс валунно-глыбового материала и вдоль разломного дислоцирования части его – с формированием тектонической «морены» – брекчий трения, включающих динамически обработанные, утюгообразные валуны со штриховкой и бороздами.

Обозначенные геодинамические процессы являются важными для поисковой геологии, так как часть крупнообломочного материала на участках сжатия сдвигов выводится на поверхность с

глубин до первых сотен метров. При пересечении такими разломами рудоносных тел, имеющих «слепое» залегание, рудные обломки могут быть выведены на дневную поверхность. С учетом этих природных явлений автором разработан новый метод валунных поисков рудных месторождений [7,8], приобретающей теперь не только поверхностную, но и глубинную составляющую.

Другая часть крупнообломочных масс поступала за счет разрушения крутых склонов неотектонически поднятых горстов, также широко развитых на Балтийском щите. В последующем глыбы и щебень окатывались в руслах рек, на побережьях морей и озер.

Литература

1. Тектоника восточной части Балтийского щита (Перевозчикова В.А., Беляев К.Д., Булин Н.К. и др.). Л.: Недра, 1974. 288 с.
2. Николаев Н.И. Роль неотектоники в эволюции Земли // Геоморфология. 2001. №3. С. 5–18.
3. Савицкий А.В., Афанасьев Е.Н., Гукасян Г.О., Петрова Ю.В. Разрывные нарушения северо-запада Русской платформы и их металлогеническое значение // Блоковая тектоника и перспективы рудоносности северо-запада Русской платформы. Л.: Наука, 1986. С. 39–52.
4. Загородный В.Г., Радченко А.Т. Тектоника карелид северо-восточной части Балтийского щита. Л.: Наука, 1988. 110 с.
5. Чувардинский В.Г. Неотектоника восточной части Балтийского щита. Апатиты: КНЦ РАН, 2000. 287 с.
6. Чувардинский В.Г. Букварь неотектоники. Новый взгляд на ледниковый период. Апатиты: КНЦ РАН, 2006. 85 с.
7. Чувардинский В.Г. Методология валунных поисков рудных месторождений. М.: Недра, 1992. 138 с.
8. Чувардинский В.Г. Разрывная неотектоника и новые поисковые методики. Апатиты: КНЦ РАН, 2001. 100 с.

О геолого-геохимической эволюции гранитоидного магматизма Уфалейского антиклинория (Средний-Южный Урал)

Шардакова Г.Ю.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, e-mail: shardakova@igg.uran.ru

Уфалейский антиклинорий (УА) является составной частью Уфалейского-Уралтаусского мегантиклинория (система Центрально-Уральского поднятия), и протягивается параллельно общепараллельно уральским структурам с севера на юг на расстояние около 150 км. На севере он граничит с Кваркушко-Синегорским, на юге – с Башкирским антиклинориями, расположенными в Западно-Уральской структурно-формационной зоне, которая в R_2 -V представляла собой систему рифтогенных структур западной периферии Восточно-Европейской платформы.

Анализ литературного и фондового материала показывает, что описываемая структура изучена крайне неравномерно. К тому же увязка информации по петрологии, геохимии и изотопно-возрастным характеристикам разных частей УА не производилась. Задача наших исследований – продвинуться в этом направлении, дополнить представления об эволюции гранитоидного магматизма УА и сопоставить с расположенными севернее и южнее структурами. Данная работа – это только «первые шаги».

Истории геологического развития северной части УА посвящена новая публикация московских исследователей [2]. Их данные показывают, что в позднем докембрии развитие территории шло от субплатформенного режима осадконакопления через рифтогенный магматизм (R_2) к накоплению мощных осадочно-вулканогенных толщ с контрастными вулканитами (R_3). Здесь распространены метабазалты и метариолиты указарской свиты, которую принято параллелизовать с щеголовитской свитой басегской серии Кваркушко-Синегорского антиклинория (верхний рифей) [11]. Определения Pb-Pb возраста [2] дают цифры 1100 и 600 млн. лет. Из интрузивных гранитоидов в северной части УА развиты гранито-гнейсы чувовского (V_1 , по [2]) и битимского (559 млн. лет)