

# ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ АНАБАРСКОГО ШИТА

А.И. Мельников

*Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, e-mail: [mel@crust.irk.ru](mailto:mel@crust.irk.ru)*

Внутренняя структура Анабарского щита до сих пор изучена относительно слабо. В разные годы отдельные аспекты морфологии, строения складчатых форм и разрывных нарушений этого региона рассматривались во многих работах [1; 2; 3; 4, 5 и др.]. При этом большинство исследователей в расшифровке структурных форм Анабарского щита базировались на результатах анализа аэро - и космоснимков данной территории. Это вполне оправдано, поскольку дезинтегрированные и растресканные в результате морозного выветривания глыбы пород бывших коренных обнажений практически не перемещены в пространстве, а остались на месте, позволяя, таким образом, реконструировать общий структурный рисунок щита дистанционными методами [4, 5]. Наши исследования структуры Анабарского щита основаны, прежде всего, на материалах средне -, крупномасштабного геологического картирования, полевых наблюдений с использованием и аэрофотоснимков рассматриваемой территории. Для этих целей впервые была составлена сводная структурно-геологическая карта Анабарского щита масштаба 1: 200 000 с учетом всех результатов среднемасштабного и частично крупномасштабного геологического картирования, выполненного производственными организациями Мингео СССР, дополненных данными личных полевых наблюдений автора [6]. На полученной карте основные структурные формы отображаются маркирующими горизонтами меланократовых кристаллических сланцев, гранатсодержащих гнейсов, кварцитов, карбонатных пород, а иногда и линзами ультрабазитов.

Внутренняя структура кристаллических комплексов Анабарского щита, несмотря на хорошую дешифрируемость структурных форм, до сих пор остается недостаточно расшифрованной. Коллективом авторов под руководством О.М. Розена была составлена карта структурных элементов Анабарского щита по данным дешифрирования аэрофотоснимков масштаба 1:40 000 – 1:60 000 [5]. Как отмечают авторы этой карты, она отражает обобщенный и характерный «анабарский» структурный рисунок, представляющий собой сочетание ряда морфологических элементов. Внимательный ее анализ показывает, что дешифрируется на аэрофотоснимках структурный рисунок после этапа  $D_5$ , а так называемые элементы «анабарского» структурного рисунка приведенные этими авторами, демонстрируют различные варианты переработки ранее созданной структуры в процессе этапа  $D_5$ . При этом авторы совершенно правильно интерпретируют механизм образования таких структур как результат сдвигового течения горных пород, и что ведущим фактором такого течения были активные сдвиговые смещения пород Анабарского щита. К сожалению, в этих работах практически нет никаких сведений ни о последовательности образования структурных форм, ни об их взаимоотношениях друг с другом.

Нами при расшифровке структурного рисунка Анабарского щита были использованы несколько другие принципы. Как уже отмечалось ранее, автором настоящей работы была составлена структурно-геологическая карта масштаба 1:200 000 на всю территорию щита. На основе результатов геологического картирования (в том числе и частично крупномасштабного) с использованием материалов полевых исследований диссертанта и данных дешифрирования аэрофотоснимков нами была составлена карта структурных элементов Анабарского щита масштаба 1:200 000, которая отражает главные картируемые структуры, созданные в течение тектонических циклов  $D_4$  и  $D_5$  [6]. Из анализа карты прекрасно видно, что в полях развития далдынской серии и прилегающих к ним блоках явно преобладают нелинейные структурные формы, и что интенсивность складчатости, в целом, существенно возрастает с З на В и с С на Ю. Линейные структуры преимущественно

тяготеют к границам крупных shear-зон, а также к крыльям протяженных разрывных нарушений первого порядка. В блоках, сложенных верхнеанабарской и хапчанской сериями пород, соотношение линейных и нелинейных складчатых структур примерно одинаковое, при этом их размеры практически во всех блоках варьируют в широких пределах. Западнее Маганской shear-зоны выделяются несколько небольших изоклиналей с погружением шарниров на СВ и размахом крыльев от 0.5 до 2 км. Восточнее, в верховьях р. Б. Куонамка расположен изометричный Верхнекуонамский мигматитовый купол, удлинённый в СЗ направлении с соотношением осей 1:2. Он сложен эндебитами и сильно мигматизированными (до теневых структур) гиперстеновыми гнейсами, в которых часто наблюдаются обрывки замков мелких складок течения, будины и ксенолиты амфиболитов и кристаллосланцев. Князевский (Верхнеанабарский антиклинорий по Б.Г. Лутцу) гнейсово-мигматитовый вал расположен между Маганской и Ламуйской shear-зонами. По морфологии это довольно простая структура в виде антиформного поднятия, сильно удлинённого в СЗ направлении, с длинным СВ и более коротким ЮЗ крыльями. Размах его крыльев составляет около 40 км. Ядерная часть вала сложена преимущественно однородными эндебитами и эндебитовыми гнейсами верхнеанабарской серии. Ближе к крыльям, в бассейне рр. Князева и Балаганах на восточном крыле и в бассейне р. Маган на западном крыле этой структуры выделяются две симметричные полосы, содержащие линзы и будины кальцифиров. На периферии гнейсово-мигматитового вала наблюдаются мощные прослои основных чарнокитов, чарнокито-гнейсов и мигматитов. Ориентировка гнейсовидности, полосчатости пород варьирует, вероятно, из-за осложняющих крылья структуры мелких складок течения. В интервале между Ламуйской и Котуйкан-Монхоолинской shear-зонами широко распространены как линейные, так и нелинейные складчатые формы, причем линейные структуры развиты только в центральной и южной частях этого блока и четко приурочены к разломным ограничениям shear-зон и к крыльям крупных, протяженных разрывных нарушений. В северной части этого интервала, в бассейнах рр. Котуйкан, Лабастан и Вюрбюр, нами закартированы Лабастанский и Верхневюрбюрский гранито-гнейсовые купола, имеющие сходное внутреннее строение. Оба они сильно вытянуты в СЗ направлении в соответствии с простираем блока при соотношении осей 1:3. Купола сложены гиперстен-амфиболовыми гнейсами, мигматитами и эндебитами с редкими прослоями гранатосодержащих мигматизированных гнейсов, амфиболитов и кристаллических сланцев. Их ядерная часть сложена сильно мигматизированными и гранитизированными породами. Здесь встречаются мигматиты практически всех типов: от послойных до агматитов и теневых разновидностей. Ориентировка гнейсовидности четко разворачивается по дуге большого круга от восточного до западного крыла. В центральной и южной частях этого блока также наблюдаются цепочки подобного типа куполов и межкупольных синформ, часто очерченных на крыльях разорванными пластами гранатосодержащих гнейсов и мигматитов. Наиболее крупной из них здесь является Левокуонамская синформа. Она очерчивается прерывистыми горизонтами гранатосодержащих гнейсов, а ее западное крыло оборвано крупным внутриблоковым разломом. Центральная часть синформы сложена послойными мигматитами и полосчатыми гиперстеновыми гнейсами верхнеанабарской серии. На крыльях гранитизация усиливается и в разрезе появляются темные мигматиты. Падение гнейсовидности, полосчатости варьирует в широких пределах. Преобладает СВ ориентировка, но нередки ЮВ и СЗ падения. В породах часто наблюдаются разнообразные мелкие складки течения преимущественно деформационного цикла  $F_4^2$ . Погружение их шарниров рассеивается по дуге малого круга, а амплитуда складок варьирует от первых сантиметров до нескольких метров. Изоклинали широко развиты в южной части рассматриваемого блока и обычно приурочены к ограничениям shear-зон или к зонам крупных разрывных нарушений. Все они вытянуты в СЗ направлении, в соответствии с общим простираем анабарского комплекса. Наиболее крупными из них являются Приразломная, Алы-Юрэхская, Правонемэсская, Верхнеламуйканская и Этиебинская изоклинали. Шарниры их погружаются на ЮВ, значительно реже на СЗ. Сами изоклинали

сложены гнейсами и мигматитами верхнеанабарской серии, а контуры их очерчиваются прерывистыми маркирующими горизонтами меланократовых кристаллических сланцев, амфиболитов, гранатсодержащих гнейсов и, редко - гранитоидов. Размах крыльев варьирует от 0.5 до 6-8 км при соотношении осей от 4:1 до 8:1. По простиранию толщи изоклинали часто располагаются кулисообразно. Для них характерны частые виргации и ундуляции шарниров. Угол погружения шарниров, как правило, непостоянен и изменяется от 5 до 60°, а падения крыльев крутые и составляют от 40 до 75°. В полосе верхнеанабарской серии между восточной границей Котуйкан-Монхоолинской зоны и выходами пород далдынской серии также наблюдается цепочка небольших, изометричных, нелинейных складок самыми крупными из которых являются Левокотуйканский и Верхнекотуйканский мигматитовые купола. Некоторые купола полностью очерчиваются горизонтами биотит-гранатовых и биотит-гранат-гиперстеновых гнейсов, а в части других эти горизонты разорваны и прерывистые. Все они запрокинуты в сторону Котуйкан-Монхоолинской shear-зоны. Оба крыла наклонены на СВ, при этом восточное крыло более длинное и положе, чем западное, более крутое и короткое. Падение гнейсовидности, полосчатости на обоих крыльях - СВ. Центральная часть куполов сложена сильно мигматизированными (до агматитов и темных мигматитов) биотит-гиперстеновыми плагиогнейсами, в которых часто наблюдаются шпильки, линзы и будины амфибол-пироксеновых плагиокристаллических сланцев, обрывки мелких, сильно сжатых изоклинальных складок течения. Изоклинали в рассматриваемом блоке развиты преимущественно в его центральной части. Самыми крупными из них являются Верхнемонхоловская, Вершинная и Верхнедалдынская структуры. Они сложены преимущественно биотит-гиперстеновыми плагиогнейсами, послойными мигматитами верхнеанабарской серии и интенсивно рассланцованы по простиранию мигматитовой полосчатости. Шарниры их круто погружаются в субмеридиональном направлении, а контуры по периферии очерчиваются пластами меланократовых кристаллосланцев и амфиболитов, реже гранатсодержащих гнейсов. В полосе, сложенной породами далдынской серии, выделяются две крупных нелинейных структуры: Котуйканская синформа и Нижнедалдынский гнейсово-мигматитовый купол, а линейные изоклинали встречаются только на ее северном и южном окончаниях. Контуры их на СЗ подчеркиваются горизонтами биотит-двупироксеновых кристаллических сланцев, а на ЮВ – горизонтами биотит-гранатовых гнейсов. Внутреннее строение ничем не отличается от уже рассмотренных выше структур этого типа. Следующая полоса непосредственно примыкает к Главному Анабарскому разлому и сложена породами верхнеанабарской и, в меньшей степени, далдынской серий. В части полосы, сложенной породами верхнеанабарской серии, линейные и нелинейные структуры распространены примерно одинаково, причем линейные изоклинали явно приурочены к разломным ограничениям самой полосы, либо к крупным зонам разломов, внутри нее. Существенным отличием этой полосы от других, уже рассмотренных выше блоков является наличие здесь смятых в складки пластовых тел биотитовых, аляскитовых и биотит-роговообманковых гранитоидов, а также горизонтов кварцитов. Среди нелинейных структур к наиболее крупным и типичным для этого участка Анабарского щита нами отнесены Ченегелех-Рассохинский мигматитовый купол и Водораздельная синформа. Линейные изоклинали распространены примерно равномерно по всей рассматриваемой полосе. Их контуры подчеркиваются часто сложно деформированными маркирующими горизонтами биотит-гранатовых гнейсов, кварцитов, двупироксеновых кристаллических сланцев, амфиболитов и пластовых тел гранитоидов. Следует отметить, что среди маркирующих горизонтов в северной части полосы преобладают кристаллические сланцы и пластовые тела гранитоидов, в центральной – кварциты и кристаллические сланцы, а в южной части наиболее распространены гранатсодержащие гнейсы. В полосе выходов пород далдынской серии восточнее Главного Анабарского разлома преимущественно развиты линейные структуры. Северная часть этой полосы изогнута в гигантскую приразломную изоклинали с амплитудой более 100 км, названной нами Главной Анабарской изоклиной. Крылья ее сложены породами

верхнеанабарской серии, а центральная часть – далдынской. Замыкание этой структуры подчеркивается изогнутыми маркирующими горизонтами меланократовых, двупироксеновых кристаллических сланцев, кварцитов, гранатосодержащих гнейсов и, реже, пластовых тел гранитоидов и метаультрабазитов. Ее западное крыло срезано зоной Главного Анабарского разлома. Судя по морфологии изоклинали, она образовалась при интенсивных левосторонних смещениях тектонического цикла  $D_5$  по этой зоне разрывных нарушений. Следующая полоса расположена между разломным ограничением выходов далдынской серии и Харапской shear-зоной и сложена породами верхнеанабарской серии. Здесь повсеместно распространены нелинейные складчатые структуры разных размеров, но близких по генезису и морфологии. Все они вытянуты в СЗ направлении в соответствии с общим простиранием пород Анабарского щита. Контуры их часто очерчиваются прерывистыми, редко сплошными горизонтами биотит-амфибол-гранатовыми гнейсами, основными, двупироксеновыми кристаллическими сланцами, амфиболитами, пластовыми телами гранитоидов и, иногда метаультрабазитов. Самыми типичными из них, отражающими общие характерные черты этих структур в рассматриваемой полосе являются Леводжелидинский, Нижнеджелидинский купола и Праводжелидинская синформа. В полосе между Харапской и Билляхской shear-зонами, в поле развития пород верхнеанабарской серии также преобладают нелинейные структуры. Линейные структуры картируются только в северной и южной частях рассматриваемой полосы. В центре ее сосредоточены преимущественно мелкие нелинейные структурные формы, а к северному и южному окончаниям их размеры возрастают. Наиболее типичными из них являются Налим-Рассохинский, Хаардахский купола и Верхнехохойская синформа. В полосах, сложенных хапчанской серией пород, примыкающих к Билляхской shear-зоне и Попигайской структуре, преимущественно распространены линейные изоклинали. В северной части рассматриваемой полосы их контуры на крыльях очерчиваются прерывистыми маркирующими горизонтами карбонатных пород, двупироксеновых кристаллических сланцев, амфиболитов и, значительно реже, пластовых тел гранитоидов. Контакты последних сильно рассланцованы, иногда наблюдаются жильные или линзовидные обособления кварца (1.5-2 см), а также струйчатые структуры. Сланцеватость, метаморфическая полосчатость падают на восток. Южнее расположены наиболее крупные в этой зоне изоклинали (Верхнепопигайская, Улаханская, Ары-Мастахская и Атыр-Хатыспытахская), внутреннее строение которых типично для подобных структур.

#### Литература

1. Рабкин М.И. Геология и петрология Анабарского кристаллического щита. М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 164 с.
2. Каденский А.А. Геология и петрология южной части Анабарского щита. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 198 с.
3. Лутц Б.Г. Петрология гранулитовой фации Анабарского массива. – М.: Наука, 1964. – 124 с.
4. Розен О.М., Вишневский А.Н., Глуховский М.З. и др. Строение земной коры Анабарского щита. – М.: Наука, 1986. – 198 с.
5. Розен О.М., Андреев В.П., Белов А.Н. и др. Архей Анабарского щита и проблемы ранней эволюции Земли. – М.: Наука, 1988. – 253 с.
6. Мельников А.И. Структурная эволюция метаморфических комплексов древних щитов // Автореферат дисс. на соискание ученой степени доктора геол.-мин. наук. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2008. – 40 с.