

ОПОРНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИЛЬМЕНОГОРСКО-СЫСЕРТСКОЙ ПОЛИМЕТАМОРФИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Д.В.Ворошук

Ильменогорско-Сысертская полиметаморфическая зона представляет собой линейно-вытянутую структуру, для которой характерны разнообразные по генезису, возрасту и степени структурно-вещественного преобразования комплексы пород, широко проявленный щелочной метасоматоз. В пределах зоны практически все породы были подвержены процессам хрупкопластичной деформации с различной степенью интенсивности, что отразилось на их вещественном составе и на текстурно-структурных особенностях. Процессы хрупкопластичного течения являются одним из основных факторов, определившим современный структурный облик Ильменогорско-Сысертской полиметаморфической зоны, специфику метаморфических, метасоматических процессов. Результатом процессов хрупкопластичной деформации явилась, наряду со структурными преобразованиями (разлинование, будинирование и др.), частичная или полная переработка различных пород на минерально-породном уровне с образованием бластомилонитов и милонитов. Существующие представления о внутренней структуре и механизме формирования этой зоны не дают полной картины, несмотря на то, что она считается одной из наиболее изученных структур на Урале.

Вследствие плохой обнаженности на территории Ильменогорско-Сысертской полиметаморфической зоны, ранние исследования проводились по фрагментарным выходам коренных пород, что не давало возможности для четких реконструкций. Наиболее детальная характеристика южной части рассматриваемой зоны сделана при описании опорного разреза вдоль ЛЭП-500 [Кутепова и др., 1982]. В ряде работ приведены описания отдельных фрагментов зоны [Уфимская широтная..., 1992 и др.].

В результате строительства трассы водовода (в 17 км южнее г.Кыштым) был вскрыт уникальный разрез Ильменогорско-Сысертской полиметаморфической зоны. В разрезе обнажен тектонический пакет «пластин», сложенных разнообразными комплексами пород, каждый из

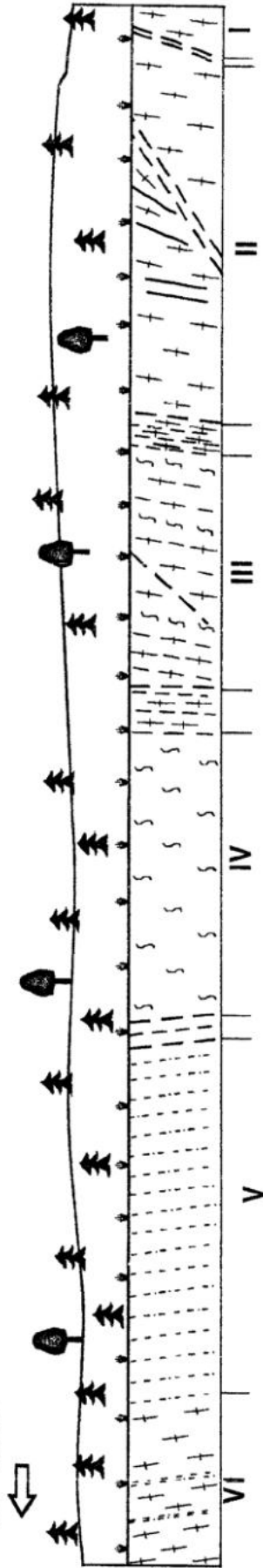
которых существенно отличается составом, особенностями метаморфизма и характером деформационных процессов. Уникальность «Кыштымского» разреза заключается в том, что на протяжении всей Ильменогорско-Сысертской полиметаморфической зоны (около 200 км) только на этом участке детально обнажены основные типы пород, характерные для рассматриваемой зоны.

«Кыштымский» разрез пересекает автомобильную трассу «Кыштым-Карабаш» в р-не километровой столба «17» у моста через р.Черемшанка. Задokumentированная субширотная часть разреза имеет протяженность около 800 метров. На этом участке выделяется 6 тектонических пластин различных по составу и генезису пород (рис.1).

В начале описанного участка разреза вскрыты лейкократовые амфиболовые-плагиоклазовые бластомилониты около 20 метров по мощности (I пластина). Аналоги этих бластомилонитов в других пластинах не обнаружены. По текстурно-структурным особенностям бластомилониты варьируют от тонкоперетертых милонитов до грубозернистых слабодеформированных полосчатых разностей. Для пород характерна обильная вкрапленность сфена (кристаллы до 0.5 см). На лейкократовые амфиболовые бластомилониты локально наложены поздние зоны низкотемпературной милонитизации и диафтореза, которые представлены биотитовыми и биотит-хлоритовыми милонитами с небольшим количеством вкрапленников полевого шпата. Среди бластомилонитовой матрицы встречаются фрагменты жил грубозернистых недеформированных пироксен-полевошпатовых пегматитов, контактовые зоны которых представлены биотит-полевошпатовыми, интенсивно хрупкораздробленными породами с обилием пор. Обломки «жестких» пироксен-полевошпатовых пегматитов хорошо сохраняются как «порфирокласты» среди более пластичной амфибол-полевошпатовой бластомилонитовой матрицы. Отдельными полосами среди бластомилонитов встречаются тонкоперетертые

Опорный разрез "Кыштымский"
Ильменогорско-Сысертской полиметаморфической зоны
Схема геологического строения

3-С3



Условные обозначения:

- Разнотипные blastsмилониты с будинами амфиболитов, метагипербазитов, сиенитов
- Сиенитовые жилы в blastsмилонитах
- Зоны интенсивной лимонитизации и гематитизации в blastsмилонитах(III пластина)
- Прерой амфиболовых, амфибол-биотитовых сланцев в blastsмилонитах(III пластина)
Мигматизированные амфиболиты с будинами гипербазитов, амфиболитов, с зонами позднего расщепления
- Зона перемежаемости кварцитов, графитистых кварцитов, амфиболовых сланцев с будинами гипербазитов
- Зона перемежаемости "серых" blastsмилонитов плагиогранитного состава с кварцитами, графитистыми кварцитами, амфиболовыми сланцами V пластины

- I пластина:** Амфибол-плагиоклазовые blastsмилониты с будинами пироксен-полевошпатовых пород;
- II пластина:** Амфиболовые и биотит-амфиболовые blastsмилониты с будинами сиенит-пегматитов, амфиболитов, метагипербазитов, с жилами карбонатных пород. Зоны фельдшпатизации и позднего расщепления;
- III пластина:** Blastsмилониты граносиенитового состава с участками амфиболовых, биотит-амфиболовых blastsмилонитов. Будины амфиболитов. Зоны позднего расщепления;
- IV пластина:** Мигматизированные амфиболиты с будинами м/з амфиболитов, гипербазитов.
- V пластина:** Зона перемежаемости кварцитов, углистых кварцитов, амфиболовых сланцев. Будины метагипербазитов;
- VI пластина:** "Серые" blastsмилониты плагиогранитного состава, перемежающиеся с породами V пластины;

Пластины отделяются друг от друга переходными зонами;

Рис.1 Общая геологическая схема разреза "Кыштымский".

меланократовые милониты с редкими очками полевого шпата.

Переходная зона между пластинами I и II имеет мощность около 10-15 метров и отчетливо выделяется интенсивной калишпатизацией, хлоритизацией и лимонитизацией. В зонах интенсивного диафореза, наряду с обилием слюдяного материала и редкими очками плагиоклаза, появляются выделения вторичного микроклина ярко-красного цвета в виде неправильной формы обособления, пятен, прожилков. В амфибол-плагиоклазовых blastsмилонитах порфирокласты плагиоклаза практически полностью замещены калиевым полевым шпатом. В пределах переходной зоны между I и II пластинами обломки пироксен-плагиоклазовых пегматитов также калишпатизированы. Зерна пироксена полностью замещены. Несмотря на интенсивные низкотемпературные изменения следы деформации в обломках пироксен-плагиоклазовых пегматитов не отмечаются. Калишпатизация развивается по наиболее проницаемым зонам и нередко формирует взаимно пересекающиеся полосы. Необходимо отметить, что низкотемпературные поздние преобразования

проявлены не только в переходных зонах между пластинами, но также встречаются и в пределах самих пластин.

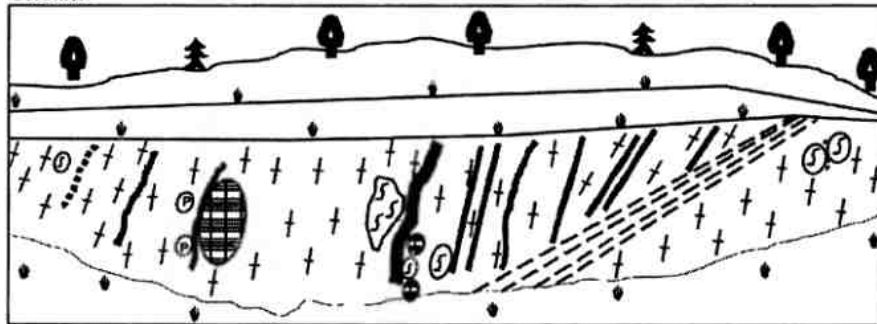
В краевой части пластины II, среди амфибол-полевошпатовых blastsмилонитов обнажено крупное тело среднезернистых амфиболитов, разделенное тектоническим нарушением мощностью около 0.5 метра на два блока. В краевых зонах будин амфиболитов отмечается интенсивная хлоритизация и истирание, но, при этом, редкие реликтовые зерна амфиболов встречаются. Непосредственно в зоне нарушения зерна амфибола отсутствуют. Между двумя жесткими блоками амфиболитов присутствуют жилы сиенит-пегматитов, разбитые на фрагменты (будины). Далее к западу разрез осложнен мощным поздним смещением (рис.2), в лежачем боку которого исходные породы (биотит-полевошпатовые blastsмилониты) практически полностью преобразованы (калишпатизированы, хлоритизированы, лимонитизированы) и дезинтегрированы. В висячем боку обнажены blastsмилониты биотит-полевошпатового состава с согласными полосчатости сиенитовыми жилами. Вблизи зоны нарушения blastsмило-

Фрагмент пластины 2
Схема геологического строения

Фото



Схема



-  Разнотипные blastsмилониты
-  Будины амфиболитов
-  Жилы, будины сиенитов
-  Будины метагипербазы
-  Будины Rх-Rlg пород
-  Зоны позднего нарушения
-  Жилы, будины карбонатитов

25 м.

Рис.2 Фрагмент пластины II. Схема геологического строения.

ниты и сиенитовые жилы изогнуты вдоль смещения (рис.3). Биотит-полевошпатовые blastsмилониты вблизи зоны нарушения интенсивно диафторированы и сохраняются только фрагментарно. Среди биотит-полевошпатовых blastsмилонитов встречаются редкие прослои амфибол-полевошпатовых blastsмилонитов. Характерно, что зона смещения формировалась по blastsмилонитам биотит-полевошпатового состава, что может быть связано с их большей пластичностью, по сравнению с амфиболитовыми blastsмилонитами. После зоны смещения разрез представлен биотит-полевошпатовыми blastsмилонитами с очками амфибола и амфибол-полевошпатовыми blastsмилонитами и локальными зонами низкотемпературной милонитизации и диафтореза, где проявлена эпидотизация, калишпатизация и окварцевание. В низкотемпературных зонах часто присутствуют будины сиенитов, амфиболитов и мелкие (до 30-40 см в диаметре) тела метагипербазитов. Тела метагипербазитов обтекаются биотит-амфибол-полевошпатовыми blastsмилонитами. В отдельных участках blastsмилониты синтетонически мигматизированы и смяты в складки. В полевошпатовых прослоях сохраняются изогнутые порфирокласты амфибола. Среди blastsмилонитов часто расположены будины меланократовых мелко-среднезернистых массивных амфиболитов и сиенитов (рис.4-5).

Далее к западу вскрыто крупное тело (до 3 метров в диаметре) метагипербазитов, по за-

падному контакту которого внедрилась поздняя дайка(?) сиенит-пегматитов. Через 1 м от тела метагипербазитов среди биотит-амфибол-полевошпатовых blastsмилонитов расположены две будины пород пироксен-полевошпатового состава, в краевых частях деформированные. После полосы биотит-амфибол-полевошпатовых blastsмилонитов проходит зона интенсивной хлоритизации, которая сменяется амфибол-полевошпатовыми blastsмилонитами. Последние, в свою очередь, сменяются биотит-амфибол-полевошпатовыми blastsмилонитами. В этой части разреза blastsмилониты интенсивно пронизаны сиенитовыми жилами. Сиенитовые жилы часто хрупкодеформированы и разбиты на фрагменты. Далее по разрезу среди blastsмилонитов обнажена жила карбонатитов. За карбонатитовой жилой обнажаются амфибол-биотитовые, интенсивно калишпатизированные, blastsмилониты, среди которых выделяются цепочки мелких будин массивных амфиболитов, актинолититов, горнблендитов. Через 20 метров от карбонатитовой жилы расположена тело метагипербазитов, вслед за которым начинается переслаивание амфибол-полевошпатовых и амфибол-биотит-полевошпатовых blastsмилонитов. Через 15 метров от тела метагипербазитов обнажено несколько будинок амфиболитов, горнблендитов, вокруг которых размещаются сиенитовые жилы. Будины окружены каймой хлоритизированных тонкоперетертых милонитов. В верхней приповерхностной части разреза породы интенсивно лимонитизиро-



Рис.3 Искривление blastsмилонитов и сиенитовых жил вдоль позднего смещения (II пластина).

Рис.4 Будина амфиболитов в окружение амфибол-полевошпатовых бластомилонитов. В краевой зоне будина интенсивно рассланцованная (II пластина).



Рис.5 Будины сие-нитов среди амфибол-биотит-полевошпатовых бластомилонитов(II пластина).

ваны. В нижней части разреза встречаются, наряду с глыбами амфибол-биотит-полевошпатовых и амфибол-полевошпатовых бластомилонитов, глыбы “брекчиевидных” карбонатитов с фрагментами вмещающих бластомилонитов. Этот тип карбонатитов обнаружен также в обнажениях на трассе Кыштым-Карабаш к югу от разреза в зонах поздней милонитизации. Необходимо отметить, что тела “брекчиевидных”

карбонатитов приурочены также к переходным зонам между тектоническими пластинами II и III, а также III и IV. Далее по разрезу, через 20 метров от отмеченных выше будин амфиболитов, размещается еще одно тело метагипербазитов. Между будинами амфиболитов и метагипербазитов обнажены бластомилониты преимущественно амфибол-полевошпатового состава. В этой части пластины, наряду с соглас-

ными сиенитовыми жилами, встречаются полого залегающие жилы сиенит-пегматитов, секущие вмещающие породы. Предположительно, в пластине II можно выделить две разновидности сиенитовых, сиенит-пегматитовых жил. Первый тип – ранние (?) сиенитовые жилы, фрагменты (будины) которых присутствуют среди blastsмилонитов, и второй тип – постмилонитовые жилы (дайки) сиенитов, приуроченные, преимущественно, к переходным зонам между пластинами и зонам поздних низкотемпературных преобразований. Вслед за телом метагипербазитов начинается переходная зона между пластиной апоамфиболитовых blastsмилонитов (II) и апосиенитовых blastsмилонитов (III), где породы интенсивно лимонитизированы и гематитизированы. Зона имеет мощность около 40 метров.

Вслед за отвалом (около 20 метров) породы, перекрывающим разрез, начинается блок апосиенитовых blastsмилонитов (III пластина). Последние представлены полосчатыми, преимущественно амфибол-калишпатовыми, амфибол-плаггиоклазовыми blastsмилонитами. Среди них встречаются полосы тонкорассланцованных амфибол-биотитовых сланцев, полосы более массивных амфиболитовых сланцев, редкие фрагменты биотитовых сланцев, фрагменты реликтовых грубозернистых амфибол-КПШ пород. В начале “сиенитового блока” обнажены амфибол-биотит-калишпатовые и биотит-калишпатовые, с редкими глазками амфиболов, blastsмилониты. Blastsмилониты преимущественно грубозернистые с крупными полосами и очками, сложенными КПШ. По мере продвижения к западу они начинают чередоваться и затем полностью сменяются тонкоперетертыми биотит-КПШ милонитами. При этом в редких прослоях сохраняются грубокристаллические blastsмилониты. Кварц в этом блоке встречается только в виде выполнения поздних трещин. Среди амфибол-биотит-полевошпатовых blastsмилонитов встречаются будины амфиболитов и лейкократовых сиенитов. Среди лейкократовых blastsмилонитов встречаются прослои амфиболитовых сланцев. Сланцы часто диафторированы и превращены в биотит-хлоритовые сланцы с очками амфибола. Встречаются чисто биотитовые прослои. Чередование биотитовых и амфибол-биотитовых сланцев приводит к скольжению обогащенных амфиболом прослоев, как жестких фрагментов, по биотитовой “смазке”. В результате создается ошибочный

эффект присутствия вместо реликтовых тел амфиболитов прослоев амфиболитовых сланцев. В свою очередь амфиболитовые сланцы тоже деформируются и в них можно наблюдать порфирокласты амфибола и плаггиоклаза. В тех участках, где амфиболитовые сланцы интенсивно калишпатизированы, формируются меланократовые биотит-КПШ blastsмилониты с редкими очками амфибола. “Сиенитовый блок” имеет протяженность около 80 метров. Ближе к окончанию разреза блока, после чередования амфиболитовых сланцев и blastsмилонитов, идет полоса тонкорастертых меланократовых биотитовых blastsмилонитов с очками полевого шпата. Далее проходит лимонитизированная зона позднего нарушения, вслед за которой обнажаются амфибол-биотит-калишпатовые blastsмилониты.

За “сиенитовым блоком” начинается небольшая по мощности (10-12 метров) переходная зона, вслед за которой начинается большой блок (около 200 метров) мигматизированных слабдеформированных амфиболитов. В начале зона представлена переслаиванием амфибол-биотитовых, биотит-полевошпатовых меланократовых blastsмилонитов. Встречаются фрагменты лейкократовых биотит-плаггиоклазовых blastsмилонитов. В верхней части разреза вскрыт фрагмент замка складки биотит-полевошпатовых пород, аналогов которых нет в близлежащих пластинах. Среди blastsмилонитов обнажены будины амфиболитов, в краевых зонах растертые до милонитов биотитового и амфибол-биотитового состава. В зонах растяжения встречаются поздние кварцевые жилы. За будинами амфиболитов обнажены биотит-полевошпатовые blastsмилониты, вслед за которыми вскрыт мощный фрагмент апосиенитовых blastsмилонитов, который прослеживается до верхней части разреза. За апосиенитовыми blastsмилонитами среди амфибол-биотитовых филлолитов обнажена большая будина (до 2 метров в диаметре) амфиболита. Через 3 метра от будины выделяется широкая (до 4 метров) интенсивно лимонитизированная зона окисления, которая фиксирует контакт между амфиболитовым блоком (IV пластина) и переходной зоной между III и IV пластинами.

Амфиболитовый блок (пластина IV) представлен мигматизированными амфиболитами, возможно дорифейского возраста. Амфиболиты варьируют от мелкозернистых массивных до грубозернистых разновидностей. Деформации в бло-

ке преимущественно хрупкие (рис.6). Среди амфиболитов встречаются гипербазитовые тела, сложенные преимущественно крупнокристаллическим энстатитом. В красвых зонах гипербазитов встречаются актинолититы. Будины гипербазитов из IV пластины отличаются от измененных метагипербазитов среди бластомилонитов II пластины. Это дополнительное подтверждение, что мы имеем дело не с единым разрезом, а с пакетом тектонических пластин. Несмотря на высокое содержание в блоке полевошпатового материала мигматизированные амфиболиты не превращены в амфиболовые бластомилониты, как в пластине II.

Через 200 метров от восточного контакта амфиболитового блока начинается широкий (20-30 метров) западный контакт (переходная зона между IV и V пластинами). Контактная зона начинается с даек аплитового состава с слабой директивностью. Дайки аплитов залегают согласно полосчатости амфиболитов. Через 10 метров от аплитов появляются тела метагипербазитов, среди которых есть как тела измененных метагипербазитов (характерных для II пластины), так и энстатититы, подобно телам в амфиболитовом блоке. Между амфиболитами и метагипербазитами обнажены мелкозернистые массивные меланократовые амфиболовые породы. Возможно это метаморфизованная диабазовая дайка. В контактовых зонах будин гипербазитов встречаются актинолититы. В контактовой зоне амфиболиты превращены в растертые низкотемпературные амфибол-полевошпатовые милониты.

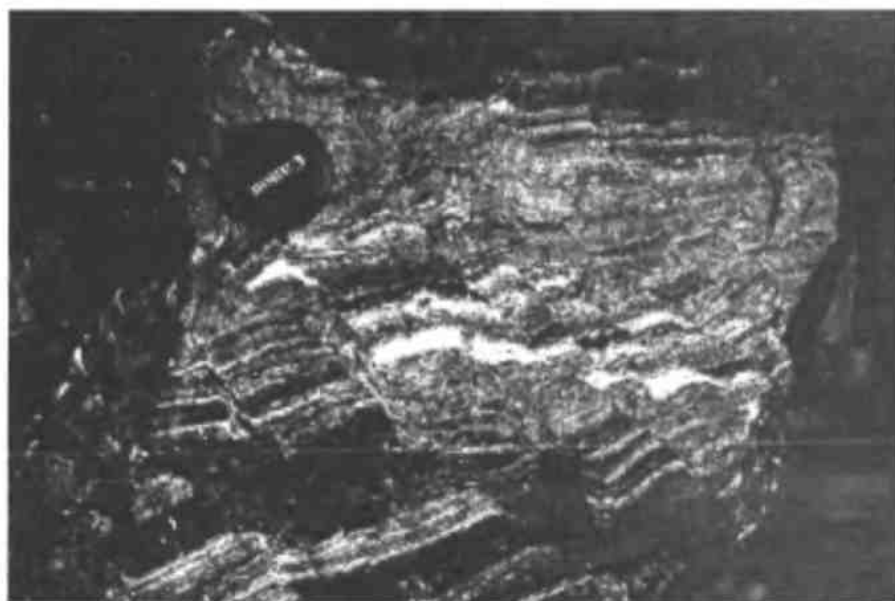
После описанной контактовой зоны (появление актинолит-тремолитовых пород) начинается метатерригенная толща (пластина V), представленная переслаиванием кварцитов, графитистых кварцитов, мраморов, амфиболовых сланцев и множеством мелких тел метагипербазитов.

По мере продвижения к западу, в описанной толще появляются серые биотит-плагиоклазовые деформированные гранитоидные породы (пластина VI). Возможно это контактовый дайковый комплекс, деформированный до выведения его во вмещающую метатерригенную толщу. Описанные гранитоиды представлены выходами различной мощности: 15, 1, 15, 110 метров по мере продвижения к западу. По текстурно-структурным особенностям породы VI пластины варьируют от грубозернистых слабдеформированных, с подчиненным количеством биотита, разностей до тонкоперетертых милонитовых. Также встречаются меланократовые, обогащенные биотитом, прослои. Калишпатизация – редкая и присутствует только в виде тонких согласных и секущих прожилков. Среди гранитоидов встречаются фрагменты амфиболитов, углистых кварцитов.

Далее канава под небольшим углом, фактически по простиранию пород, уходит к северу, где через 800 метров поворачивает опять на запад. Разрез заканчивается мощной зоной серпентинитового меланжа.

Таким образом, предварительное картирование участка разреза подтвердило тектоническое строение Ильменогорско-Сысертской

Рис.6 Мигматизированный амфиболит, испытавший поздние наложенные хрупкие деформации. Обогащенные полевошпатовым материалом прослои пластично изгибаются. IV пластина.



полиметаморфической зоны, которая представлена набором тектонических пластин в той или иной степени деформированных. При дальнейших исследованиях планируется продолжить детальное картирование разреза к востоку до берега оз. Увильды и дать детальную характеристику каждой пластине, что позволит осуществить более детальную реконструкцию условий формирования рассматриваемой зоны.

Список литературы

Кутепова Л.А., Иванов Б.Н., Баженов А.Г.
Опорный разрез через Ильменогорский комплекс.
Свердловск: УрО АН СССР, 1982.

Уфимская широтная структура Урала // Пу-
теводитель экскурсий. Миасс: ИГЗ, 1992. 90 с.