

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ МАКСЮТОВСКОГО КОМПЛЕКСА ЗОНЫ УРАЛТАУ ПО ДАННЫМ БУРЕНИЯ ИТКУЛОВСКОГО СТРУКТУРНОГО ПРОФИЛЯ

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы проблема геологического строения зоны Уралтау становится предметом пристального внимания различных исследователей. Во многом это обусловлено значительным количеством нового фактического материала, не укладывающегося в сложившиеся в 50–70-е годы XX века и ставшие уже хрестоматийными взгляды, а также развитием теоретических представлений по проблемам геотектоники складчатых поясов и петрологии метаморфических комплексов.

Традиционно зону Уралтау рассматривали в качестве антиклинальной структуры, сложенной двумя метаморфическими комплексами: максютовским (ядро антиклинория) и суваянским (его западное крыло). Возраст метаморфитов считался среднерифейско-вендским. Суваянский комплекс представлен кварцитами и кристаллическими сланцами, метаморфизованными в условиях фации зеленых сланцев, исходным субстратом которых послужили батитальные терригенные комплексы Зилаиро-Лемвинской зоны. Максютовский комплекс сложен двумя контрастными сериями пород, метаморфизованными в условиях эклогитовой, глаукофансланцевой и зеленосланцевой фаций: существенно черносланцевой (частое переслаивание графит-мусковит-хлорит-кварцевых сланцев, графитистых кварцитов и зеленых ортосланцев хлорит-актинолит-альбитового состава) и кварцитовой (гранат-мусковит-глаукофан-кварцевые сланцы и кварциты). Ранее весь этот набор пород традиционно относили к четырем свитам, последовательно сменяющим друг друга с нормальными стратиграфическими контактами (снизу вверх): галеевской (мусковит-хлоритовые кварциты); кайраклинской (графит-мусковит-хлорит-кварцевые сланцы, графитистые кварциты, хлорит-актинолит-альбитовые ортосланцы); юмагузинской (мусковит-хлорит-гранат-глаукофан-кварцевые сланцы и кварциты); карамалинской (графит-мусковит-хлорит-кварцевые сланцы, графитистые кварциты, хлорит-актинолит-альбитовые ортосланцы). Возраст всех свит считался среднерифейским. Контакт между образованиями максютовского и суваянского комплексов тектонический и проходит по зоне регионального Янтышевско-Юлукского разлома.

Подобная схема продолжает оставаться официально принятой [Унифицированные ..., 1993], несмотря на ее постоянную критику и наличие многочисленных противоречащих ей фактов.

Альтернативой существующей схеме, названной по имени ее автора «схемой Д.Д. Криницкого» [Горохов, 1962], являются представления о двучленном строении максютовского комплекса, сложенного двумя сериями: существенно кварцитовой (образования галеевской и юмагузинской свит) и существенно черносланцевой (образования кайраклинской и карамалинской свит), находящимися в тектоническом «перемешивании». [Офиолиты..., 1985; Вализер, Ленных, 1988; Захаров, Пучков, 1994; Пучков 1997].

Представляется наиболее верным расчленение максютовского комплекса на две серии [Захаров, Пучков, 1994]: раннепалеозойскую карамалинскую, включающую в себя объем карамалинской и кайраклинской свит (по традиционной схеме), и среднерифейскую юмагузинскую, сложенную породами, традиционно относимыми к галеевской и юмагузинской свитам.

В последние десятилетия понимание природы зоны Уралтау претерпело изменение благодаря многочисленным находкам раннепалеозойской фауны в образованиях суваянского и максютовского комплексов [Криницкий, Криницкая, 1965; Пучков, 1979; Родионов, Радченко, 1988; Захаров, Мавринская, 1994; Захаров, Пучков, Маслов и др. 1995], а также новым данным, полученным при проведении геофизического проекта УРСЕЙС–95 [Пучков, 1997; 2000; Пучков, Светлакова, 1993].

Одновременно в начале 90-х годов XX века в северной части полосы развития максютовского комплекса силами Иткуловской партии ОАО «Башкиргеология» при проведении работы по ГДП–50 был пройден ряд структурных профилей скважин глубиной 300–500 м. Для данного района характерна интенсивная залесенность и задернованность, в геологическом отношении он плохо изучен, поэтому полученный материал имеет оригинальный характер.

Сроки проведения ГДП–50 на Иткуловской площади (1990–93 г.) совпали с пиком экономического и социально-политического кризиса в России, поэтому полученный материал остался во многом невостребованным и нигде ранее не публиковался. Керн скважин не сохранился. Автор данной работы в должности ведущего геолога Иткуловской партии принимал непосредственное участие в документации керна структурных скважин. Настоящая работа рассматривает некоторые особенности геологического строения, выявленные при бурении наиболее интересного и информативного профиля, пересекаю-

щего северную часть максютовского комплекса на широте д. Иткулово, и названного Иткуловским.

Профиль представлен пятнадцатью скважинами глубиной от 200 до 342 м. Им вскрыты (с запада на восток): утальская свита суваянского комплекса, зона Янтышевско-Юлукского разлома (ЯЮР), глаукофансланцевые и кварцитовые толщи юмагузинской серии, черносланцевые толщи карамалинской серии, фронтальная часть зоны Главного Уральского разлома (ГУР).

Автор приносит глубокую благодарность бывшим сотрудникам Иткуловской партии ОАО «Башкиргеология» А.А. Комарову, Д.Г. Фазылянову, О.М. Ковалю, О.Н. Маасу, О.В. Селиванцу за помощь и поддержку в полевых исследованиях.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ИТКУЛОВСКОЙ СТРУКТУРЫ

Согласно традиционным взглядам в максютовском комплексе выделяется ряд брахиформных антиклинальных и синклиналильных структур (с юга на север) — Баракальская синклиналь, Галеевская, Староякуповская, Карамалинская, Юлдыбаевская и Иткуловская антиклинали. Выделение подобных брахиформных структур в сложнодислоцированных метаморфических поясах характерно для периода 50–60-х годов XX века [Эз, 1985], и максютовский комплекс не является исключением. Ранее, при геологическом доизучении Юлукской площади структурным бурением, наличие Баракальской синклинали, Галеевской, Староякуповской, Карамалинской и Юлдыбаевской антиклиналей не подтвердилось. Все эти структуры представляют собой аллохтоны, пластины или пакеты тектонических чешуй, связанных с меланжевыми системами Главного Уральского и Янтышевско-Юлукского разломов [Захаров, 1995].

Что касается Иткуловской антиклинали, закартированной Д.Д. Криницким в 1968 г., то, по его мнению, на дневной поверхности она представлена своими северо-западным и южным крыльями (рис. 1); северо-восточное и восточное крылья структуры срезаны зоной ГУРа и отсутствуют. Северо-западное крыло частично срезано Янтышевско-Юлукским разломом. Видимый размах крыльев антиклинали около 15 км; они сложены образованиями юмагузинской свиты. Ядро структуры выполнено кайраклинскими породами (эти же образования Д.Э. Цабадзе в 1982 году закартировал как карамалинскую свиту). Северо-западное и южное крылья сходятся под углом, близким к прямому.

Местность, на которой располагается Иткуловская структура, залесена и задернована, поэтому поверхностное картирование ее контуров носило во многом предполагаемый характер. Замеры элементов залегания единичны и характеризуют

вторичные структурные формы — сланцеватость, кливаж и ориентировку крыльев тесно сжатых изоклинальных складок.

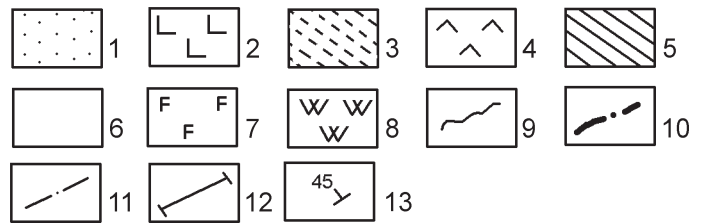
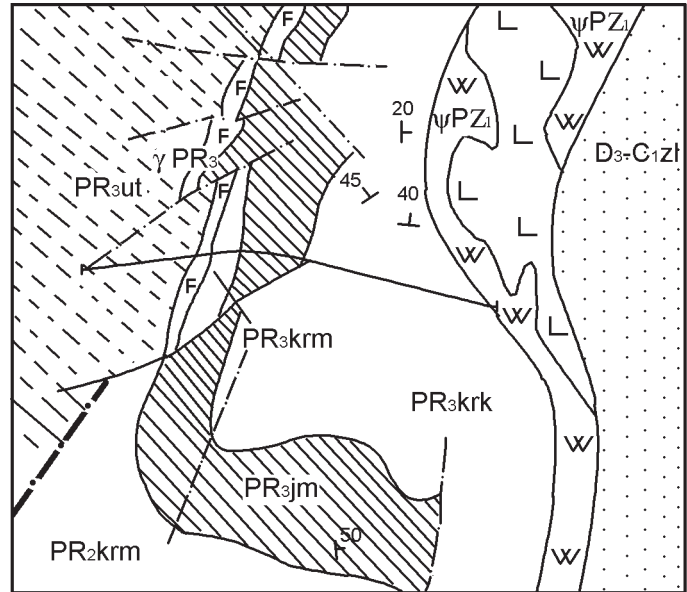
Янтышевско-Юлукский региональный разлом прослеживается в субмеридиональном направлении на 150 км — от широтного течения р. Сакмара на юге до д. Темясово на севере. Вдоль него проходит контакт между максютовским и суваянским метаморфическими комплексами. К разлому приурочены крупные дайкообразные тела апогабброидов Юлукского комплекса, наиболее крупными из которых (до 18–20 км по простиранию) являются массивы (с юга на север): Дегтярский, Ус-Кунушский, Юлукский. Ранее считалось, что разлом имеет крутое, до 70°, западное падение [Горохов, 1962]. В качестве доказательства принимался согласный контакт апогабброидов с падающей на запад сланцеватостью вмещающих их образований карамалинской свиты. Согласно взглядам М.А. Камалетдинова [1974], Янтышевско-Юлукский разлом имеет пологое восточное падение и представляет собой шарьяж, по которому породы максютовского комплекса надвинуты на суваянские.

В результате выполненных на Юлукской площади работ по ГДП–50 (к югу от описываемого Иткуловского профиля), в которых принимал участие автор, выявилось более сложное строение системы Янтышевско-Юлукского разлома. В его зоне, наряду с метагабброидами Юлукского комплекса, бурением выявлено значительное число находящихся с ними в тесной пространственной ассоциации линзовидных тел рассланцованных серпентинитов и не имеющих четкого пространственного положения метаморфитов максютовского и суваянского комплексов. Это позволило рассматривать зону Янтышевско-Юлукского разлома в качестве меланжевой системы, аналогичной Главному Уральскому разлому, в которой тектонически перемешаны: метаморфиты максютовского комплекса (мусковит-кварцевые, графит-мусковит-кварцевые, альбит-актинолитовые сланцы); метаморфиты суваянского комплекса (серицит-хлорит-кварц-альбитовые «рябчиковые» сланцы и серицитсодержащие кварциты утальской свиты); рассланцованные бластомилонитизированные амфиболиты по габброидам Юлукского комплекса [Захаров, 1995; 1996; 1997]. Мощность Янтышевско-Юлукской меланжевой зоны достигает 800 м (по латерали 2,5–3 км); падение ее западное, пологое, под углами 10–40°. Вероятно, ЯЮР представляет собой ретрошарьяж, по которому метаморфиты максютовского комплекса были вдвинуты с востока под суваянские толщи [Захаров, Пучков, 1994].

С зоной Янтышевско-Юлукского разлома (ретрошарьяжа) сопряжена система чешуйчатонадвиговых дислокаций, имеющих согласное с ним пологое западное падение. Тектонические чешуи

Рис. 1. Схематическая геологическая карта Иткуловской структуры масштаба 1:200 000 по данным геологосъемочных работ Д.Д. Криницкого [1968 г.]

1 – D₃-C₁zl. Зилаирская свита. Переслаивание полимиктовых песчаников и аргиллитов. 2 – S. Объединенные вулканогенно-осадочные отложения силура. 3 – PR₃ut. Уткальская свита. Серицит-хлорит-кварц-альбитовые («рябчиковые») сланцы, серицитовые кварциты. 4 – PR₃krm. Карамалинская свита. Переслаивание хлорит-мусковит-графит-кварцевых, мусковит-хлорит-актинолит-альбитовых сланцев, мусковитовых и графитистых кварцитов. 5 – PR₃jm. Юмагузинская свита. Мусковит-гранат-глаукофан-кварцевые сланцы, мусковитовые кварциты. 6 – PR₃krk. Кайрактинская свита. Переслаивание хлорит-мусковит-графит-кварцевых, мусковит-хлорит-актинолит-альбитовых сланцев, мусковитовых и графитистых кварцитов. 7 – g PR₃. Габброиды Юлукского комплекса. 8 – yPZ₁. Серпентиниты Главного Уральского разлома. 9 – Геологические границы. 10 – Янтышевско-Юлукский разлом. 11 – Тектонические нарушения. 12 – Линия Иткуловского профиля. 13 – Элементы залегания слоистости.



сложены образованиями карамалинской, юмагузинской серий, содержат блоки рассланцованных метагабброидов Юлукского комплекса и линзы серпентинитов. Пологому западному падению чешуй соответствуют все остальные структурные элементы, развитые в зоне Янтышевско-Юлукского разлома: сланцеватость, ориентировка осевых плоскостей и крыльев остроугольных изоклиналильных складок высоких порядков, что в целом создает впечатление о западном падении метаморфических толщ максютовского комплекса [Захаров 1997].

Полученный при бурении Иткуловского профиля фактический материал подтверждает эту точку зрения. Зона Янтышевско-Юлукского разлома была вскрыта тремя скважинами: №№ 4, 30, 27 (рис. 3). Ранее, при проведении в 1968 году Д.Д. Криницким геокартирования в масштабе 1:50 000, предполагалось распространение к востоку от зоны ЯЮР черносланцевых толщ карамалинской свиты (рис. 1). Приуроченное к зоне разлома крупное тело метагабброидов Юлукского комплекса было подсечено висячем и лежащем боку скважинами №№ 4 и 30, по которым устанавливается его пологое западное падение под углами 25–30°. Реликты исходного вещественного состава и структур интрузивов нами не установлены. Ортопороды Юлукского комплекса сложены хлорит-эпидот-сфен-актинолит-хлоритовым минеральным парагенезисом, сформированным по интенсивно дислоцированным и рассланцованным амфиболитам. В приконтактных частях в пределах первых десятков метров ортопороды частично рассланцованы, имеют полосчатую текстуру. Рассланцевание и полосчатость согласны со сланцеватостью вмещающих интрузивы «рябчиковых» сланцев уткальской свиты, углы падения которой составляют 20–40°. Вдоль сохранившихся контактов

ортопород Юлукского комплекса и уткальских сланцев развиты зоны окварцевания мощностью 5–10 см. В висячем боку разлома, при выходе из тела Юлукских метагабброидов, скважиной № 30 вскрыты не карамалинские образования, как это следовало ожидать согласно существующим геологическим представлениям, а уткальские. Это подтверждается заданной восточнее от «классической» зоны Янтышевско-Юлукского разлома скважиной №27, которая теоретически должна была вскрыть черносланцевые толщ карамалинской серии. В действительности скважиной (глубина >250 м) был пройден типично «уткальский» разрез, представленный находящимися в частом переслаивании серицитовыми кварцитами и серицит-кварцевыми, хлорит-серицит-альбит-кварцевыми «рябчиковыми» сланцами.

Наличие сравнительно мощных (до 250 м по стволу скважины) толщ уткальских пород восточнее зоны Янтышевско-Юлукского разлома легко объясняется, если рассматривать их в составе тектонической пластины, входящей в общую систему Янтышевско-Юлукского ретрошарьяжа, под которую «вдвинуты» метаморфиты максютовского комплекса (рис. 2, 3). Падение плоскости сместителя тектонической пластины западное, предположительно под углом 30°. Об этом свидетельствует фиксируемое в единичных обнажениях на задернованной дневной поверхности западное падение крыльев остроугольных изоклиналильных складок, в которых интенсивно деформированы

сланцы уткальской свиты. Фрагменты замков этих складок следятся по всему керну структурных скважин. Известно, что при тектонических дислокациях надвигового характера линейная ориентировка образующихся метаморфических минералов (сланцеватость) и осевые плоскости возникающих складок параллельны плоскостям надвига [Manchelow, Pavlis, 1994].

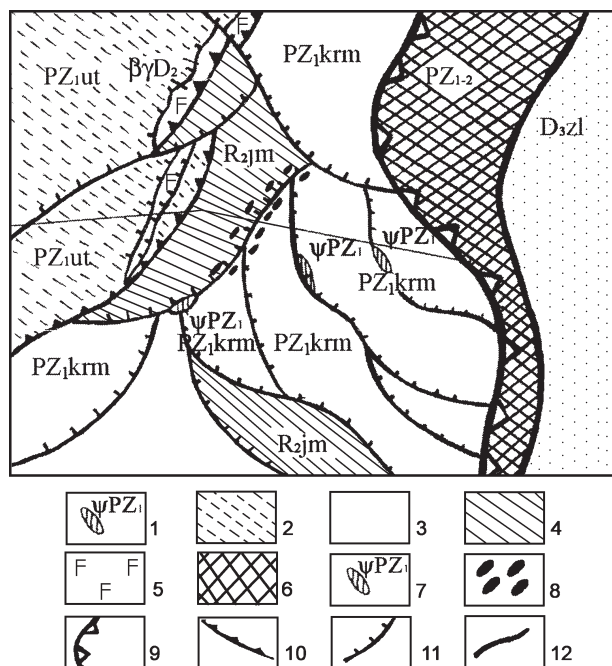


Рис. 2. Схематическая геологическая карта Иткуловской структуры масштаба 1:200 000.

1 – D₃zl. Зилаирская свита. Переслаивание полимиктовых песчаников и аргиллитов. 2 – PZ₁ut. Уткальская свита. Серицит-хлорит-кварц-альбитовые («рябчиковые») сланцы, серицитовые кварциты. 3 – PZ₁krm. Карамалинская серия. Переслаивание хлорит-мусковит-графит-кварцевых, мусковит-хлорит-актинолит-альбитовых сланцев, мусковитовых и графитистых кварцитов. 4 – R₂jm. Юмагузинская серия. Мусковит-гранат-глаукофан-кварцевые сланцы, мусковитовые кварциты. 5 – BγD₁. Метагабброиды Юлукского комплекса. 6 – PZ₁₋₂. Серпентинитовый меланж зоны Главного Уральского разлома (надвига). 7 – Линзы серпентинитов. 8 – Будины метаэглогитов. 9 – Фронтальная часть зоны Главного Уральского разлома (надвига). 10 – Фронтальная часть зоны Янтышевско-Юлукского разлома (ретрошарьяжа). 11 – Дислокация надвигового характера. 12 – Тектонические границы.

Согласно принятой ранее трактовке, к востоку от зоны Янтышевско-Юлукского разлома в западном крыле Иткуловской антиклинали должны быть развиты образования карамалинской свиты (рис. 1). В реальности, породы, которые можно к ним отнести (графит-мусковит-кварцевые сланцы), вскрыты лишь в верхах скважины № 3 (рис. 3), где их мощность по стволу скважины составляет около 96 м, а далее, до глубины 220,4 м следятся хлорит-мусковит-кварцевые сланцы, аркозовые и мусковитовые кварциты, относимые к юмагузинской

свите (серии). Контакт между карамалинскими и юмагузинскими образованиями сравнительно резкий, его мощность около 1,5 м. В зоне контакта наблюдается частое переслаивание графит-мусковит-кварцевых и хлорит-мусковит-кварцевых сланцев; для последних характерны специфическая «линзовидная» текстура и широкое развитие структур пластического течения. В графитистых разностях сланцев наблюдаются проявления кремнекислого метасоматоза, причем в крупных новообразованных кристаллах кварца следятся реликтовые, линейно вытянутые включения графита.

Возможно, в данном случае сравнительно незначительная по мощности (первые сотни метров) тектоническая чешуя, сложенная графитистыми разностями сланцев карамалинской серии, перекрывает юмагузинские образования. В зоне контакта, где широко развиты структуры тектонического течения (запрокинутые микроскладки), породы разногенетических толщ (черносланцевой и кварцевой) частично взаимно контаминированы, так как вдоль зоны контакта следится сильно проявленный кремнекислый метасоматоз. По мнению З.М. Ротару (устное сообщение), относимые к юмагузинским породам приконтактовые мусковит-кварц-микроклиновые метаморфиты, напоминающие апоаркозы, являются blastomylonites. Это хорошо согласуется с теоретическими представлениями, согласно которым в метаморфических комплексах образующиеся в зонах катаклаза милониты, перекристаллизуясь, приобретают облик, практически неотличимый от орто- и парасланцев [Эз, 1985].

Непосредственно юмагузинские толщи, сложенные образованиями субконтинентального типа [Пучков, 1997, 2000], вскрыты скважинами №№ 1, 2, 5, 6, 8 Иткуловского профиля на протяжении 3,0 км (рис. 3).

Слагающие юмагузинскую серию породы были ранее хорошо изучены нами на расположенных южнее площадях, являющихся полигоном для изучения максютовского комплекса (Сакмаро-Суванякский район). Наиболее широко они развиты в междуречье рек Сакмара – Крепостной Зилаир в районе д.д. Максютово – Староякупово, где они представлены специфическими петрографическими разностями: совместно с мусковитовыми кварцитами и мусковит-кварцевыми сланцами наблюдаются гранат-глаукофан-фенгит-кварцевые сланцы и массивные, гнейсовидные метаморфиты аналогичного состава. Все слагающие метаморфическую серию породы интенсивно перематываются в сложную систему полихронных и полиформных складок высоких порядков.

Вскрытые Иткуловским профилем юмагузинские толщи в целом имеют состав близкий к встреченному на Юлукской площади. В то же время, они обладают рядом петрографических

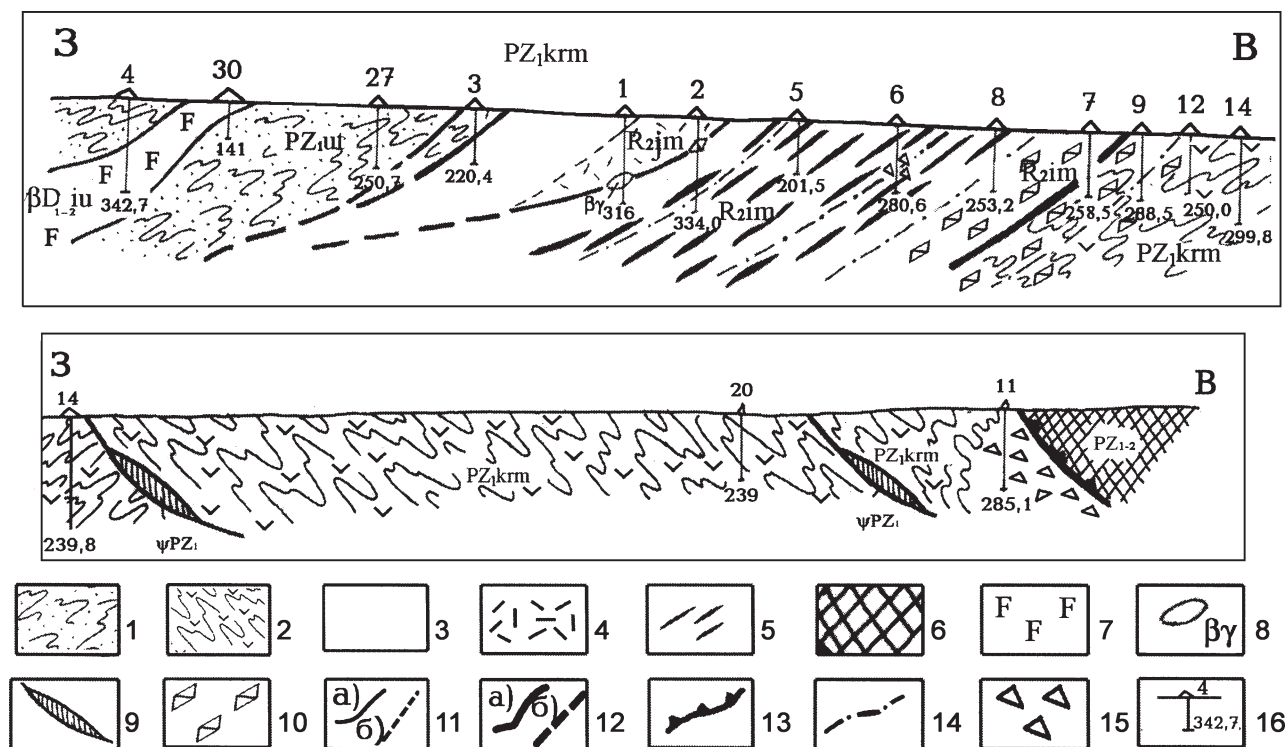


Рис. 3. Схематический геологический разрез Иткуловского структурного профиля. Масштаб горизонтальный 1:25 000, вертикальный 1:20 000

1 – PZ_{1ut}. Уткальская свита. Серицит-хлорит-кварц-альбитовые («рябчиковые») сланцы, серицитовые кварциты. 2 – PZ_{1krm}. Карамалинская серия. Переслаивание хлорит-мусковит-графит-кварцевых, мусковит-хлорит-актинолит-альбитовых сланцев, мусковитовых и графитистых кварцитов. 3 – R_{2jm}. Юмагузинская серия. Гранат-глаукофан-мусковит-кварцевые сланцы, мусковитовые кварциты. 4 – R_{2jm}. Юмагузинская серия. Мусковит-кварц-микроклиновые метаморфиты (ортогнейсы). 5 – R_{2jm}. Юмагузинская серия. Прослои графитистых сланцев среди гранат-глаукофан-мусковит-кварцевых сланцев и мусковитовых кварцитов. 6 – PZ₁₋₂. Серпентинитовый меланж зоны Главного Уральского разлома (надвига). 7 – gbD_{1ju}. Метагабброиды Юлукского комплекса. 8 – Тело зеленокаменных ортопород среди метаморфитов Юмагузинской серии. 9 – ψPZ₁. Линзы серпентинитов. 10 – Будины метаэклотитов. 11 – Геологические границы: а) достоверные, б) предполагаемые. 12 – Тектонические границы: а) достоверные, б) предполагаемые. 13 – Фронтальная часть зоны Главного Уральского разлома (надвига). 14 – Зоны молодых разломов. 15 – Зона брекчирования. 16 – Скважина, ее номер и глубина.

отличий, во многом обусловленных особенностями тектонического строения территории.

Во-первых, в центральной части юмагузинской толщи (пластины), следятся многочисленные прослои графит-мусковит-кварцевых сланцев, характерных для карамалинской серии, мощностью от первых десятков сантиметров до 20 м. Эти прослои имеют, вероятно, контаминационную природу и залегают в виде тектонических линз. В пользу этого свидетельствуют интенсивная плейчатость, микроскладчатость графит-мусковит-кварцевых сланцев с четко проявленными структурами тектонического течения; наличие в контактах «карамалинских» и «юмагузинских» разностей микрозонок (мощностью в несколько миллиметров) милонитизации и интенсивной альбитизации. Количество и мощность черносланцевых прослоев возрастают к востоку по направлению к контакту юмагузинской пластины с карамалинскими толщами. Одновременно увеличивается интенсивность катаклаза слагающих сланцы минералов и проявление их гидротермально-метасоматической прора-

ботки. Так, реликтовые зерна граната в графитистых и безграфитистых сланцах и кварцитах, а также шестоватые кристаллы глаукофана и пластинки мусковита раздроблены, «переломаны», смяты в гармошку. По ним сплошным фронтом развивается карбонатизация, вплоть до формирования полнопроявленных графитсодержащих карбонатных метасоматитов, мощностью до 20 м по стволу скважины. Эти графитсодержащие метасоматиты брекчированы, обломки сцементированы новообразованными, хорошо раскристаллизованными агрегатами чистого кальцита. На карбонатные брекчии наложена более поздняя генерация сланцеватости (рис. 4). При этом графит-гранат-мусковит-кварц-карбонатные сланцы в виде наложенных прослоев срезают обломочную текстуру карбонатных брекчий.

Перечисленное свидетельствует о полихронности тектонических процессов, среди которых можно выделить не менее четырех стадий.

1. Тектоническое совмещение (коллизия) океанических и континентальных блоков (образований,

слагающих субстрат карамалинской и юагузинской серий), происшедшие в позднем девоне — среднем карбоне [Пучков, 1996]. В процессе коллизии субстрат обоих серий претерпел эклогит-глаукофан-зеленосланцевый метаморфизм. Непосредственная зона контакта, не нарушенная более поздними процессами, вскрыта центральной частью Иткуловского профиля (скважины №№ 6, 7, 8, 9, 12, 14; рис. 3) и трассируется зоной, в которой проявления эклогит-глаукофансланцевого метаморфизма развиты максимально.

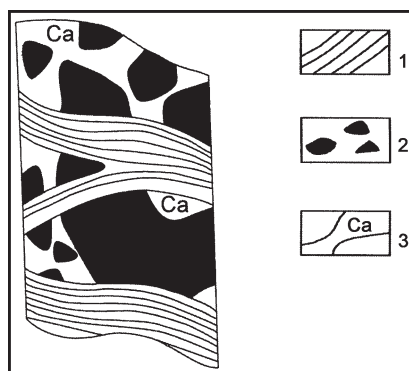


Рис. 4. Развитие мусковит-графит-кварцевых сланцев по графит-карбонатной брекчии. Скважина № 6; интервал 188,6–207,3 м. 1/2 натуральной величины.

1 — мусковит-графит-кварцевые сланцы; 2 — обломки графит-карбонатных пород; 3 — кальцитовый цемент.

2. Тектонические движения чешуйчатонадвигового характера, связанные с эволюцией систем Главного Уральского и Янтышевско-Юлукского разломов. В ходе образования надвигов породы юагузинской и карамалинской серий оказались тектонически перемешанными друг относительно друга, первоначальный структурный план, сформированный вследствие коллизии двух плит, оказался нарушенным и усложненным. Возраст этих дислокаций определяется нами как посткаменноугольный (раннепермский). В пользу этого свидетельствует деформированность аналогичными чешуйчатонадвиговыми дислокациями раннекаменноугольных образований Вознесенско-Присакмарской зоны в расположенных южнее от Иткуловского профиля районах (широта слияния рек Сакмары и Крепостного Зилаира). С этими процессами связаны проявления щелочного, карбонатного и углеродистого метасоматоза — альбитизация, карбонатизация и (в меньшей степени) графитизация. Продуктами максимального проявления этого процесса являются вскрытые скважиной № 5 графитсодержащие карбонатные метасоматиты. Этот процесс сопоставим с формированием раннепермской формации околотрещинных метасоматитов, выделенной А.А. Захаровой в зоне ГУРа.

3. Катаклаз графитсодержащих карбонатных метасоматитов, формирование карбонатных брекчий. Эти образования развиты преимущественно по породам карамалинской серии.

4. Рассланцевание карбонатных брекчий. Относительно возраста двух последних тектонических процессов предположить что-либо определенное затруднительно.

Второе отличие вскрытых Иткуловским профилем юагузинских образований от аналогичных комплексов Юлукской площади заключается в наличии в первых своеобразных магнетитсодержащих кварц-микрклиновых гнейсовидных пород, вскрытых в висячем боку Иткуловской пластины скважиной № 1 в интервале 50–250 м. По нашему мнению, кварц-микрклиновая ассоциация развивалась метасоматическим путем, часто в виде прожилков, по хлорит-мусковит-альбитовым сланцам, реликты которых хорошо просматриваются в сплошном поле новообразованных бластокристаллов. Но не исключено, что исходными породами в данном случае были магматиты кислого состава. Косвенно в пользу этого может свидетельствовать присутствие в кварц-микрклиновом агрегате сравнительно большого количества зерен циркона (до 3 % объема породы). Подобную точку зрения уже высказывал А.А. Алексеев [1976] для сходных кварц-микрклиновых образований.

Третье отличие образований юагузинской серии на площади Иткуловского профиля от считающегося традиционным разреза заключается в присутствии в них горизонтов массивных зеленокаменных ортопород хлорит-альбит-эпидотового состава, мощностью около 25 м (скважина № 1, интервал 249,8–274,8 м). Ранее подобные ортопороды были обнаружены лишь в образованиях карамалинской серии (по традиционной схеме в кайраклинской свите), где они занимали определенный стратиграфический уровень — аралбаевскую подсвиту R₂ krk₂ [Горохов, 1964]. Автором эти ортопороды отнесены к метаинтрузивному Сабыровскому комплексу, рвущему черносланцевые толщи карамалинской серии на всех ее уровнях вплоть до их контактов с юагузинскими кварцитами [Захаров, Захарова, 1999]. Но среди юагузинских пород подобные тела встречены впервые. Возможно, в данном случае это тектонические будины зеленокаменных ортопород, сходных с широко распространенными будинами эклогитов.

Наибольший интерес на Иткуловском профиле вызывает зона сочленения субконтинентальных сиалических масс (юагузинская тектоническая пластина) с черно- и зеленосланцевыми океаническими комплексами (карамалинская серия), вскрытая скважинами №№ 8, 7, 9, 12 (рис. 3). Ценность данного материала заключается в том, что на Юлукской площади в ненарушенных поздними тектоническими процессами условиях

эти контакты практически не наблюдались. Везде, где они встречены (районы д.д. Максютново, Искужино, Яманташских порогов на р. Сакмаре, устья р. Крепостной Зилаир, руч. Карамалы и т.д.), непосредственные контакты между этими двумя толщами задернованы, вдоль них прослеживаются линейные зоны молодых разломов, вмещающие породы тектонически перемешаны и первоначальное пространственное положение геологических тел во многом затушено.

Полученный на Иткуловском профиле материал свидетельствует о следующем.

В приконтактной части (подошве юмагузинской пластины) в мусковит-кварцевых сланцах и кварц-микрклиновых метаморфитах (гнейсах) интенсивно проявлена гранат-глаукофановая ступень метаморфизма, вплоть до формирования практически мономинеральных глаукофанитов, глаукофановых и гранат-глаукофановых сланцев, видимая мощность которых достигает 40 м (скв. № 8, интервал 165,2–204,2 м). В последующем слагающие гранат-глаукофановый парагенезис кристаллы были частично раздроблены, деформированы, по ним широким фронтом развивались гидротермально-метасоматические преобразования — эпидотизация (резко доминирует, вплоть до образования эпидотовых метасоматитов), хлоритизация, окварцевание, карбонатизация.

Непосредственная зона контакта образований юмагузинской и карамалинской серий вскрыта скважинами №№ 7 и 9. Особенность контакта: 1) насыщенность образований обеих серий будинами метаэклогитов и массивных зеленокаменных ортопород; 2) интенсивный гранат-глаукофановый метаморфизм вмещающих пород юмагузинской и карамалинской серий; 3) широко развитые явления катаклаза метаморфических парагенезисов и интенсивные проявления гидротермально-метасоматических преобразований. Непосредственно сам контакт зафиксирован в скважине № 7 в интервале 194,4–197,8 м и проходит по телу эклогитов, претерпевших глаукофанизацию, карбонатизацию, окварцевание, хлоритизацию и мусковитизацию.

Мощность эклогитовых тел варьирует от нескольких сантиметров (при этом в керне скважины отчетливо проявлена их будинообразная форма) до 23 м; массивных зеленокаменных ортопород от нескольких сантиметров до 10 м. Границы эклогитов и ортопород резкие, согласные со сланцеватостью вмещающих их графитистых и безграфитистых сланцев. В приконтактных участках метаэклогиты превращены в тонко рассланцованный гранат-актинолитовый, мусковит-актинолит-хлорит-альбитовый агрегат. Приконтактные зоны вмещающих их графитистых парасланцев переработаны в кварцевые blastsмилониты, на которые в виде согласных прожилков накладываются графит,

эпидот-клиноцоизит, гранат, мусковит, альбит, кварц, карбонаты.

На дневной поверхности зона контакта образований юмагузинской и карамалинской серий зелесена и задернована, но вдоль нее в виде разрозненных коренных выходов следятся тела метаэклогитов, наиболее крупное из которых, до 40 м по мощности, картируется на левобережье р. Сабалаир.

Неизмененные эклогиты, содержащие омфациит, единичны (скважина № 7, глубина 10,7 м). В большинстве случаев они глаукофанизированы, вплоть до формирования гранат-глаукофановых пород, которые затем были катаклазированы (зерна граната раздроблены, шестоватые агрегаты глаукофана переломаны), после чего по ним в различных сочетаниях и количествах развивались гидротермально-метасоматические парагенезисы граната, хлорита, кварца, эпидота, мусковита, кальцита, альбита, талька, вплоть до мономинеральных эпидотовых, карбонатных или тальковых метасоматитов. Среди метасоматических преобразований наиболее интересны часто встречаемые проявления углеродного метасоматоза. При этом графит в виде микропрожилков и «струек», зачастую в парагенезисе с мусковитом и кварцем, развивается как вдоль спайности игольчатых или пластинчатых минералов — актинолита, глаукофана, мусковита, так и «срезая» ее. Проявления углеродного метасоматоза наблюдались нами в черносланцевых толщах карамалинской серии и ранее, но именно в зоне описываемого контакта они наиболее эффективно и широко проявлены.

В единичных случаях в черносланцевых толщах карамалинской серии наблюдались согласные прослой серпентинитовых брекчий, мощностью от нескольких десятков сантиметров до 6,5 м. Угловатые обломки брекчий имеют размеры 0,5–1,0 см и сцементированы микрочешуйчатым агрегатом талька.

Четко прослеживается пространственная приуроченность эклогитовых тел к контакту субконтинентальных юмагузинских и океанических карамалинских образований. К западу и к востоку от зоны контакта количество эклогитов существенно уменьшается и на удалении от нее на 1,0–1,5 км они не обнаруживаются.

Ранее уже неоднократно указывалось на приуроченность эклогитовых тел к зонам крупнейших тектонических швов, подошвам надвигов [Пучков, 2002; Габов, Добрецов, Кушев, 1984]. Достоверно известно, что эклогитовые тела имеют тектоническую природу [Соболев, Шатский, 1986], и в нашем случае они четко приурочены к границе двух разногенетических литосферных плит — континентальной юмагузинской и океанической карамалинской.

Все структурные элементы, фиксируемые в ранее описанных скважинах (№№ 4, 30, 27, 1, 2, 5, 6, 8, 7, 9, 12, 14) — ориентировка дислокаций надвиго-

вого характера, осевые плоскости остроугольных изоклиналильных складок, линейность пластинчатых минералов (амфиболов и слюд) — подчинены общей генерализованной структуре зоны ЯЮРа и имеют западное падение под углами 20–45°. Поверхностные замеры аналогичных элементов на дневной поверхности в редких разрозненных обнажениях в районе профиля указывают на то, что смена в ориентировке структур на восточное, согласное с общим планом зоны ГУРа происходит в районе скважины № 14 (рис. 3).

Непосредственно зона ГУРа осталась не вскрытой скважинами Иткуловского профиля, самая восточная из которых (№ 11, рис. 3) была пройдена не более чем в 100 м от ее фронтальной части.

Скважина вскрыла графит-мусковит-кварцевые сланцы карамалинской серии, содержащие прослойки зеленых ортосланцев актинолит-хлорит-альбитового состава. Вся толща подверглась мощному динамическому воздействию — сланцы интенсивно перемяты в сложную систему складок высоких порядков самой прихотливой конфигурации, с размахом крыльев не более нескольких сантиметров. Замки складок зачастую представлены деформированными линзами, несут следы тектонического течения. Породообразующие минералы зеленых сланцев (актинолит, альбит) раздроблены, «перекручены». На все эти проявления динамометаморфизма наложено повсеместное окварцевание в виде новообразованных свежих, недеформированных кристаллов, цементирующих раздробленные и разлинзованные орто- и парасланцы. Замерить какие-либо элементы залегания в данном случае не представляется возможным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Иткуловская структура представляет собой не брахиантиклиналь, а зону сочленения двух крупных тектонических блоков (пластин) — континентальной сиалической, сложенной гранат-глаукофан-мусковит-кварцевыми метаморфитами и кварцитами юмагузинской серии и субокеанической, представленной графитистыми и зелеными сланцами карамалинской серии.

Сочленение тектонических блоков осложнено серией более поздних дислокаций чешуйчато-надвигового характера, сопряженных с системами Янтышевско-Юлукского и Главного Уральского разломов.

Вскрытый профилем непосредственный контакт континентальной и субокеанической плит (видимая мощность около 2 км) на всем своем протяжении и мощности сопровождается будинами метаэклогитов, что в целом можно рассматривать как метаморфизованную зону древнего меланжа [Пучков, 2002].

2. Зона Янтышевско-Юлукского разлома представляет собой полого падающий на запад под углом 30° надвиг (ретрошарьяж), в котором тела апогабброидов Юлукского комплекса присутствуют в виде тектонических линз (будин), перемешанных с чешуями, сложенными образованиями уткальской свиты суваянского комплекса. Апогабброиды представлены амфиболитами, по которым развит актинолит-хлорит-эпидот-альбитовый минеральный парагенезис. Приконтактные части метаинтрузивов рассланцованы согласно с вмещающими их породами уткальской свиты. Но интенсивно развитые в парасланцах уткальской свиты пликативные нарушения высоких порядков в зеленокаменных ортопородах Юлукского комплекса отсутствуют, очевидно, ввиду более высокой прочности последних.

3. Северо-западное крыло так называемой Иткуловской брахиантиклинали, по данным бурения, представляет собой тектоническую пластину (блок), сложенную метаморфизованными сиалическими континентальными образованиями, объединенными в юмагузинскую серию (гранат-глаукофан-филлитовые и мусковит-хлоритовые сланцы, кварциты). Внутреннее строение пластины сложное. Она состоит из отдельных тектонических чешуй (надвигов), плоскости которых фиксируются по зонам брекчирования, катаклаза, зеркалам скольжения; к ним приурочены будины (?) зеленокаменных ортопород и метаэклогитов, линзы оталькованных серпентинитов.

Данные бурения свидетельствуют о северо-западном падении «юмагузинской» пластины под углами 30–40°. Этому генерализованному направлению подчинена фиксируемая в естественных обнажениях (где они имеются) ориентировка структурных элементов более высоких порядков: сланцеватости, осевых плоскостей остроугольных изоклиналильных складок, длинных осей будин ортопород и эклогитов.

По этим структурным элементам можно судить о направлении падения плоскости надвигов. Поэтому тектонические чешуи и пластины, слагающие северо-западное крыло Иткуловской «брахиантиклинали», согласно замерам ориентировки сланцеватости и микроскладчатости в естественных обнажениях имеют северо-западное падение под углами 30–40°. Это подтверждают и данные бурения структурного профиля.

Восточнее вскрытого профилем контакта образований юмагузинской и карамалинской серий, в районе скважин №№ 12, 14, ориентировка всех структурных элементов резко меняется: они приобретают восточное падение под углами 20–45°. Очевидно, что аналогичное залегание имеют развитые здесь входящие в систему ГУРа надвиговые дислокации.

Слагающие южное крыло Иткуловской структуры образования юмагузинской серии имеют

северо-восточное падение всех структурных элементов под углами 20–50°, что явно противоречит «антиклинальному» строению территории. По нашему мнению, южное крыло Иткуловской структуры представляет собой тектоническую пластину, согласную с зоной ГУРа.

Вскрытые тела ортопород различного состава и генезиса (эклогиты, юлукские апогаббро, кислые метаэффузивы?), в тех случаях, когда имеют полосчатую или сланцеватую текстуру, обнаруживают ее полную идентичность ориентировке сланцеватости вмещающих парапород. Это свидетельствует о вторичном, наложенном характере расланцевания, не отвечающего первичной слоистости осадочных толщ. С учетом интенсивной дислоцированности кристаллических сланцев в сложную систему складок высоких порядков, следует признать, что судить о первичном залегании толщ в настоящее время не представляется возможным.

4. В верхах «юмагузинской» тектонической пластины залегает толща мусковит-кварц-микрклиновых метаморфитов мощностью 150–200 м, исходным субстратом которых возможно были магматиты кислого состава.

В центральной части «юмагузинской» пластины, среди кварцитов и гранат-мусковит-глаукофан-кварцевых сланцев наблюдаются многочисленные прослои графитистых разностей сланцев, характерных для образований карамалинской серии. Этот горизонт переслаивающихся образований имеет истинную мощность не менее 500 м. Ранее в максютовском комплексе подобные взаимоотношения пород нигде не были отмечены. Представляется, что природа этих прослоев имеет тектонический, контаминационный характер. В пользу этого свидетельствуют наблюдаемые в графитистых сланцах структуры пластичного течения и их пространственная приуроченность к мощным тектоническим зонам, фиксируемым по горизонтам катаклизитов и брекчий.

5. Формирование метаморфического пояса зоны Уралтау происходило в течение всего палеозоя в три основные геодинамические стадии: рифтовую, аккреционную, коллизионную [Захаров, Захарова, 1999]. Во вскрытых Иткуловским профилем образованиях прослеживаются структурные элементы, сформированные в процессе каждой из этих трех стадий.

В рифтовую стадию с ордовика началось формирование офиолитовых и черносланцевых ассоциаций пород субстрата карамалинской серии максютовского комплекса, продолжавшееся, судя по фауне конодонтов, в силуре – раннем девоне. В эту стадию был образован ЯЮР как крайняя западная граница рифтовой зоны.

В аккреционную стадию (конец раннего – средний девон) в режиме мощного сжатия палеозойские океанические комплексы (субстрат

кармалинской серии) вошли в соприкосновение с докембрийскими комплексами окраины Восточно-Европейской платформы – субстратом юмагузинской серии. Этот геодинамический процесс обусловил региональный Р–Т метаморфизм (фации – эклогитовая, глаукофансланцевая, амфиболитовая и зеленосланцевая) и образование максютовского и суваянского комплексов. Сформировавшийся в эту стадию тектонический шов между двумя литосферными плитами вскрыт на Иткуловском профиле скважинами №№ 6, 8, 7, 9, 12.

В коллизионную стадию (поздний карбон – ранняя пермь) произошла активизация системы ГУРа и ЯЮРа, надвигание с востока океанических комплексов Магнитогорского мегасинклинория. В условиях тектонического сжатия усложнились все ранее сформированные пликативные и дизъюнктивные структуры, образовались сопряженные с ГУРом тектонические зоны и дислокации чешуйчато-надвигового характера. С коллизией сопряжены протрузии серпентинитов; неоднократный динамометаморфизм каждого импульса: макро- и микроскладчатость, брекчирование, расланцевание (скважины №№ 6, 11), милонитизация (скважина № 1). Блоки метаморфических толщ и будины ортопород смещались друг относительно друга (например, тело зеленокаменных ортопород среди юмагузинских метаморфитов в скважине № 1); образовывались линзы графитистых сланцев среди юмагузинских кварцитов (в скважинах №№ 2, 5, 6, 8). С коллизионной стадией связаны широко развитые в породах, вскрытых Иткуловским профилем проявления гидротермальных преобразований в условиях формации околотрещинных метасоматитов: альбитизации, мусковитизации, окварцевания, карбонатизации и, в значительно меньшей степени, графитизации.

Литература:

- Алексеев А.А.** Магматические комплексы зоны хребта Урал-Тау. М.: Наука, 1976. 167 с.
- Вализер П.М., Ленных В.И.** Амфиболы голубых сланцев Урала. М.: Наука, 1988. 203 с.
- Габов Н.Ф., Добрецов Н.Д., Кушев В.Г.** Эклогиты и эклогитоподобные породы в Северном Прибайкалье // Петрология и минералогия базитов Сибири. М.: Наука, 1984, С. 36–50.
- Горохов С.С.** Объяснительная записка к геологической карте масштаба 1:200 000. Лист N–40–XXXIV. М.: Госгеолтехиздат, 1962. 84 с.
- Горохов С.С.** Рифей хребта Урал-Тау. М.: Наука, 1964. 136 с.
- Захаров О.А.** Структура зоны Урал-Тау // Ежегодник ИГ УНЦ РАН–1994. Уфа, 1995. С. 12–13.
- Захаров О.А.** Геологическое строение тектонических чешуи зоны Урал-Тау // Ежегодник ИГ УНЦ РАН–1995. Уфа, 1996. С. 125–126.

Захаров О.А. Чешуйчато-надвиговое строение зоны Урал-Тау // Современные проблемы шарьяже-надвиговой тектоники: Тезисы докладов АН РБ. Уфа, 1997. С. 28–30.

Захаров О.А., Захарова А.А. Геодинамика и метаморфизм зоны Урал-Тау (Южный Урал) // Тектоника, геодинамика и процессы магматизма и метаморфизма. Т. 1. М.: ГЕОС, 1999. С. 266–269.

Захаров О.А., Мавринская Т.М. Новые палеонтологические данные о возрасте субстрата метаморфитов зоны Урал-Тау // Ежегодник ИГ УНЦ РАН—1993. Уфа, 1994. С. 19–20.

Захаров О.А., Пучков В.Н. О тектонической природе максютовского комплекса зоны Урал-Тау.: Препринт. Уфа: УНЦ РАН, 1994. 29 с.

Захаров О.А., Пучков В.Н., Маслов В.А. и др. Первая находка палеозойской фауны в «рифейских» образованиях кайраклинской свиты максютовского комплекса. // Общие проблемы стратиграфии и геологической истории рифея Северной Евразии. Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 1995. С. 32–36.

Камалетдинов М.А. Покровные структуры Урала. М.: Наука, 1974. 229 с.

Криницкий Д.Д., Криницкая В.М. Об открытии на юге Башкирии силурийских отложений среди древних толщ западного склона хр. Урал-Тау // Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Урала. Вып. 4. М.: Недра, 1965.

Офиолиты Южного Урала / В.А. Коротеев, В.П. Зоненшайн, В.П. Парначев и др.: Препринт. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. 89 с.

Пучков В.Н. Находки девонских конодонтов на западном склоне Урала и их значение для стратиграфии

палеозоя лемвинского типа // Конодонты Урала и их стратиграфическое значение. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. С. 33–52.

Пучков В.Н. Геодинамический контроль регионального метаморфизма на Урале // Геотектоника. 1996. № 2. С. 16–33.

Пучков В.Н. Тектоника Урала. Современные представления // Геотектоника. 1997. № 4. С. 42–61.

Пучков В.Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала / ИГ УНЦ РАН, Уфа, 2000. 146 с.

Пучков В.Н. Сутурные зоны, их признаки, происхождение и структурное положение в системах складчатых поясов // Металлогения древних и современных океанов. Формирование и освоение месторождений в офиолитовых зонах. Миасс: ИМин УРО РАН, 2002. С. 9–13.

Пучков В.Н., Светлакова А.Н. Строение Урала в строении Троицкого профиля ГСЗ // Доклады РАН. 1993. Т. 333. № 3. С. 348–351.

Родионов В.Ю., Радченко В.В. О стратиграфии палеозойских отложений восточного крыла Зилаирского мегасинклинория // Биостратиграфия девона и карбона Урала. Уфа, 1988. С. 15–23.

Соболев Н.В., Шатский В.С. Проблемы генезиса эклогитов метаморфических комплексов // Геология и геофизика. 1986. № 9. С. 3–11.

Унифицированные региональные стратиграфические схемы Урала. Екатеринбург. 1993.

Эз В.В. Складкообразование в земной коре. М.: Недра, 1985. 239 с.

Manchtelow Neil S., Pavlis Terry L. Fold-fault realation ships in low-angle detachment systems // Tectonics. June, 1994. Vol. 13. N 2. P. 668–685.