

К ВЫДЕЛЕНИЮ И СТРОЕНИЮ ТРАНСУРАЛЬСКИХ ПОЯСОВ ПОВЫШЕННОЙ ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

© **Т.Т. Казанцева,**

доктор геолого-минералогических наук, академик АН РБ,
главный научный сотрудник,
Институт геологии,
Уфимский федеральный
исследовательский центр РАН,
450077, г. Уфа, ул. К. Маркса, 16/2,
эл. почта: ktt@ufaras.ru

В целях познания истории геодинамической эволюции используются методы, основанные на типизации аллохтонных структур, закономерностях их территориального размещения во времени, характере и интенсивности проявлений дислокаций, согласующихся с тектоническим районированием соответствующего региона. Такие сведения сосредоточены в информативных объектах, основанных на дислокационном принципе и характере его изменчивости. Это позволило выделять трансрегиональные геодинамические пояса различного уровня активности. Впервые обоснованы Трансуральские пояса. Для восточной окраины Восточно-Европейской платформы это рифовый пояс, геодинамическая активность которого мигрирует во времени и пространстве. В пределах предгорной зоны Предуралья выделен пояс повышенной геодинамической активности. В пограничной области западного и осевого секторов Урала описывается шарьяжный пояс высокой геодинамической активности. Суваньякской тектонической пластины хребта Уралтау – пояс кварцито-сланцевой, а максютовской – эклогит-глаукофановой фаций динамометаморфизма. Гипербазитовые линейменты Урала, размещенные вдоль границ структурно-формационных единиц восточного склона, рассматриваются как пояса предельной геодинамической активности. Показано, что дислокационная активность геодинамических поясов в общем виде снижается в направлении от активной зоны складчатой зоны к платформе. Но ее проявления согласуются и с особенностями полициклического развития складчатой области, с возрастанием значений тектонических напряжений горизонтального сжатия в каждом последующем тектоническом цикле по сравнению с предыдущим. Геодинамическая модель генезиса полезных ископаемых позволяет рассматривать проблему выделения трансрегиональных геодинамических поясов как фундаментальную основу не только теоретического, но и прикладного характера.

Ключевые слова: Трансуральские пояса, типы аллохтонов, надвиги, сдвиги, шарьяжи, дислокационный принцип, критерий изменчивости, пояса геодинамической активности

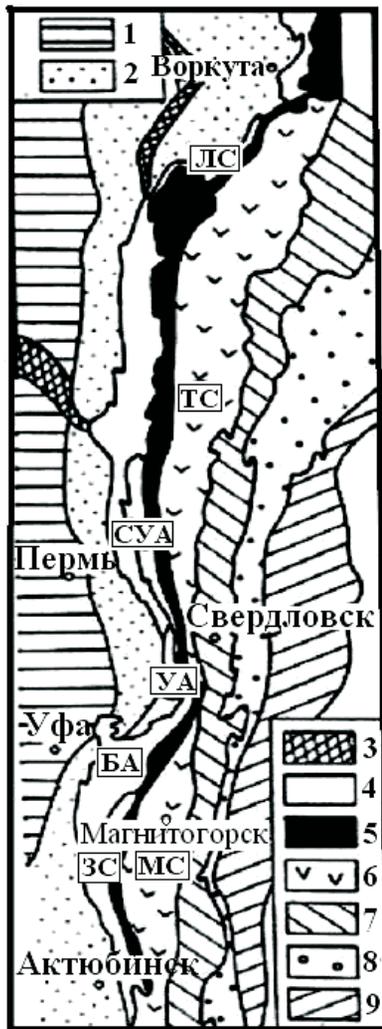


Рис. 1. Схема тектонического районирования Урала по И.Д. Соболеву

1 – Восточно-Европейская платформа; 2 – Предуральский прогиб; 3 – складчатые структуры платформы и прогиба; 4 – складчатая зона западного склона Урала; ЛС – Лемвинский синклиниорий, СУА – Средне-Уральский антиклинорий, УА – Уфимский амфитеатр, БА – Башкирский антиклинорий, ЗС – Зилаирский синклиниорий; 5 – Уралтау; 6 – эвгеосинклинальная зона Урала; МС – Магнитогорский синклиниорий, ТС – Тагильский синклиниорий; 7 – Восточно-Уральское поднятие; 8 – Восточно-Уральский прогиб; 9 – Зауральское поднятие

Достижениями в области современной структурной геологии признается и следующее: 1) при анализе фактического материала по тектонике обращает на себя внимание тот факт, что в пределах каждого структурного подразделения наблюдаются зоны повышен-

ной дислоцированности; 2) разрывные нарушения представлены преимущественно **надвигами и сдвигами**. При этом надвиги являются главными дизъюнктивными дислокациями, определяющими характер и стиль тектоники, а сдвиги – вторичными по отношению к ним разрывами сплошности толщ; 3) комплекс разновозрастных аллохтонных структур, последовательно надвинутых от складчатой области в сторону сопредельной платформы, представлен несколькими типами. Среди них, в порядке повышения уровня, выделяются: **тектонические чешуи**, образованные наклонными поверхностями надвигания; **тектонические пластины**, состоящие из нескольких чешуй, объединяемых общей поверхностью смещения; **шарьяжи**, характеризующиеся крупными размерами и большими амплитудами перемещения. Такая последовательность возрастания ранговости аллохтонных структур позволяет считать их принадлежностью природных геодинамических рядов, каждый член которых является носителем информации о характере направленности и интенсивности геодинамического режима. Потому, для выявления тектонической истории эволюции любого изучаемого геологического региона, сведения о закономерностях площадного размещения аллохтонных типов во времени желательно сосредотачивать в особо информативных объектах, легко узнаваемых при сравнении, основанных на едином принципе и общих критериях. В данном случае таким принципом **является дислокационный**, а важнейшим критерием его – **изменчивость** во времени и пространстве.

Геодинамические особенности эволюции Уральской складчатой области основаны также на характере и интенсивности проявлений деформирования, закономерностях площадного размещения разных типов аллохтонных структур, которые сосредотачиваются в согласующихся с тектоническим районированием объектах. Мы назвали их **трансрегиональными геодинамическими по-**

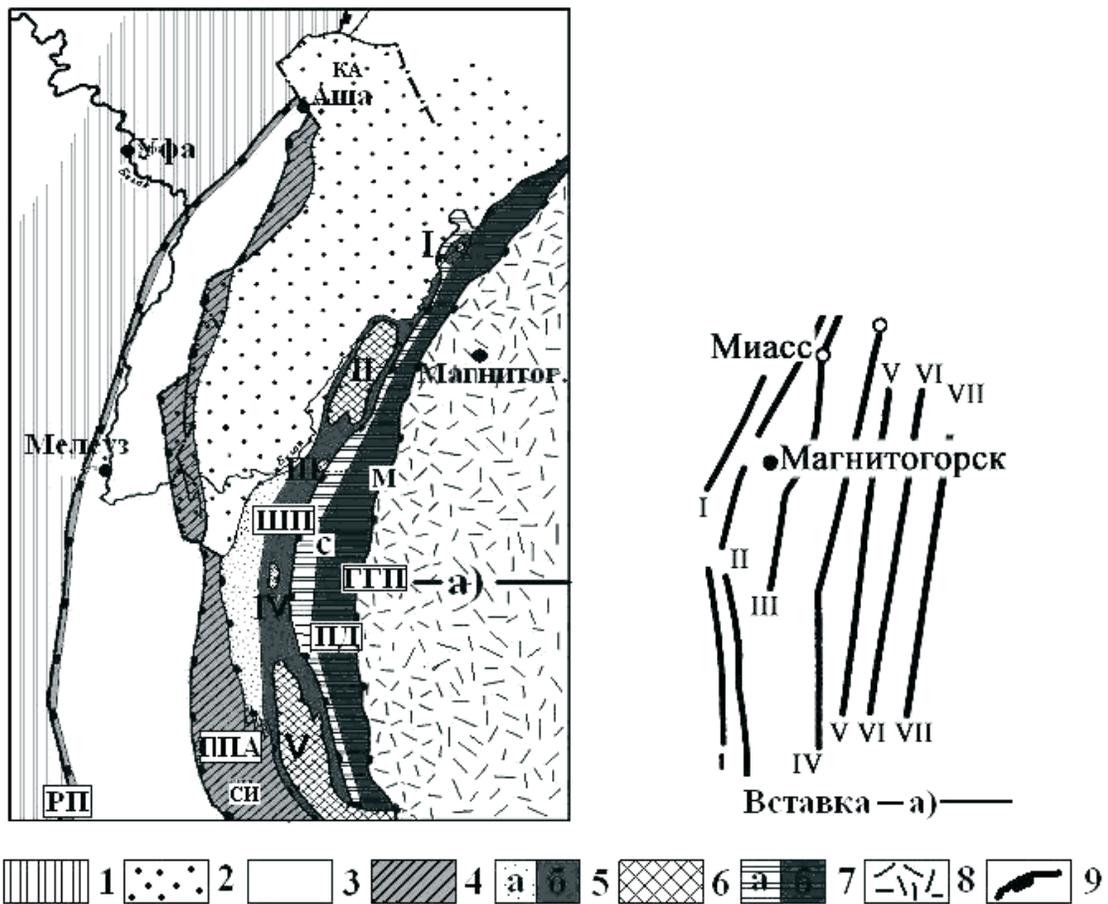


Рис. 2. Трансрегиональные пояса геодинамической активности Южного Урала
 1 – Восточно-Европейская платформа. РП – рифовый пояс. 2 – Башкирский антиклинорий. 3, 4 – Предуральский прогиб. 4 – Трансрегиональный геодинамический пояс повышенной активности – ППА. Заглавные буквы: КА – Каратауский аллохтон; СИ – Сакмаро-Икская пластина. 5 – западный склон Ю. Урала: а – Зилаирский синклиний, б – Трансрегиональный шарьяжный пояс западного склона Урала – ШП. 6 – шарьяжи: I – Тирлянский, II – Кракинский, III – Кзылбалыкский, IV – Малосуреньский, V – Сакмарский. 7 а и б – зона Уралтау. б – Трансуральские пояса динамометаморфизма – высокой геодинамической активности – ПД: С – Суваньякский мусковит-филлитовой, М – Максютковский глаукофан-эклогитовой фаций метаморфизма. 8 – восточный склон Ю. Урала. Вставка а) – гипербазитовые пояса предельной геодинамической активности: ГПП – Главный гипербазитовый, I – Салатимско-Кимперсайский, II – Серовско-Невьяновский, III – Миасско-Кацбахский, IV – Алапаевско-Татищевский, V – Полтавско-Киембайский, VI – Джетыгаринско-Аккаргинский, VII – Тобольский. 9 – границы Трансуральских геодинамических поясов.

ясами различного уровня активности. Для территории Южного Урала выделенные нами **Трансуральские пояса** показаны на рисунке 2. Для восточной окраины Восточно-Европейской платформы – это пояс **рифовых массивов**, геодинамическая активность которого мигрирует во времени и пространстве. В пределах предгорной зоны Предуралья выделен пояс **значительно повышенной геодинамической активности**. В пограничной области западного и осевого секторов

Урала располагается **шарьяжный пояс высокой геодинамической активности**. Суваньякской тектонической пластины хребта Уралтау – пояс **кварцито-сланцевой**, а Максютковской – **эклогит-глаукофановой фаций динамометаморфизма**. Гипербазитовые линеаменты Урала, размещенные вдоль границ крупных структурно-формационных зон его восточного склона, рассматриваются как **Трансуральские пояса предельной геодинамической активности** [1; 2].

Геодинамические пояса позволяют не только раскрывать особенности *тектонической* эволюции региона, но и, учитывая установленную зависимость происхождения полезных ископаемых от интенсивности проявлений дислокаций, определять возможные временные вехи и перспективные площади на поиски скоплений залежей углеводородов и различных руд.

На всем протяжении пограничной зоны между **Восточно-Европейской платформой** и Предуральским передовым прогибом располагается меридиональный **Трансуральский пояс рифовых массивов**. Он представлен цепочкой рифовых тел верхнепалеозойского возраста, приуроченных к контакту платформенных известняков и терригенных осадков передового прогиба (рис. 3).

Происхождению рифов посвящено довольно много публикаций. Ещё В.Д. Наливкин [3], изучая геологию Уфимского амфитеатра и уделяя при этом основное внимание стратиграфии района, положение рифовых тел каменноугольного и пермского периодов, рассматривал только в плане соотношений их с вмещающими слоистыми образованиями. Влияние тектоники на размещение рифов этим исследователем не предполагалось. Примерно в то же время и в пределах той же структуры В.П. Масловым [4] обосновывается зависимость происхождения рифовых тел от тектонического строения включающего их объекта. Но В.Д. Наливкин обратил внимание на закономерность, согласно которой из четырех разновозрастных групп рифовых тел более молодые биогермы располагаются

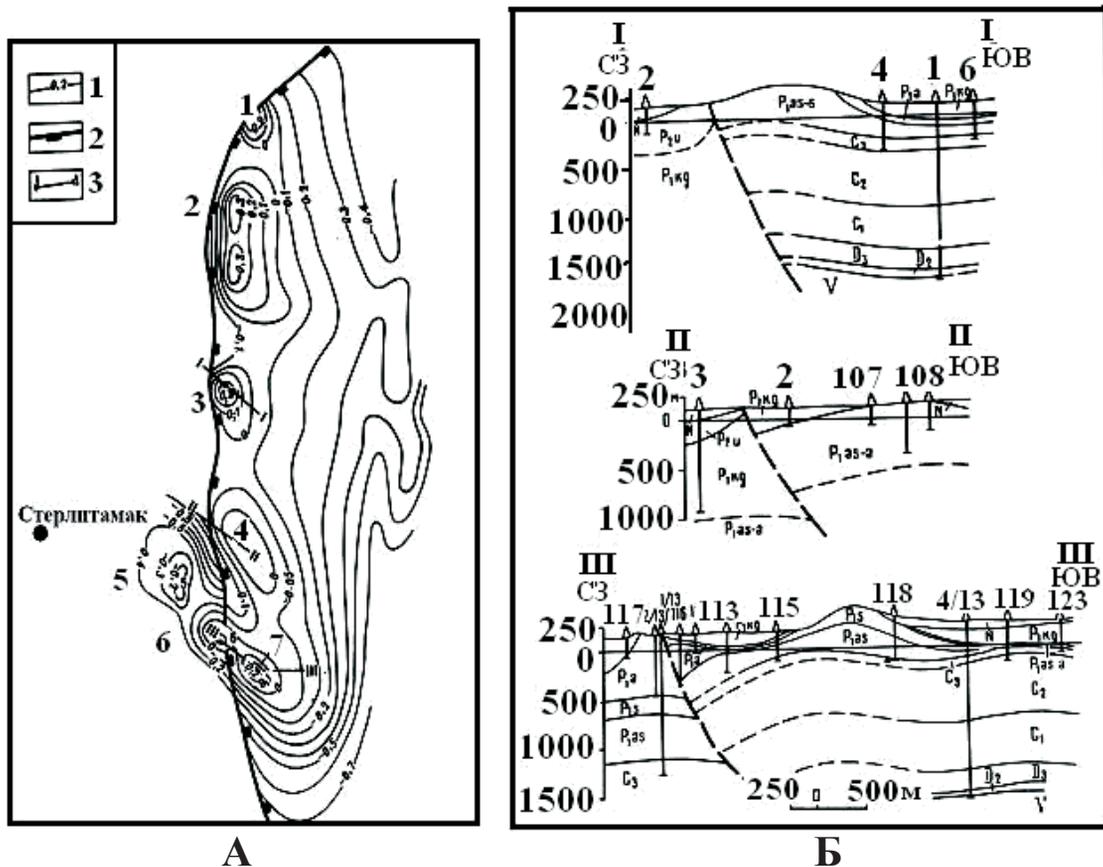


Рис. 3. Фрагмент Трансуральского рифового пояса. План (А) и разрезы (Б) через Шиханскую структуру

1 – изогипсы поверхности артинских отложений (в км); 2 – Шиханско-Волостновский надвиг; 3 – линии геологических разрезов. Рифовые массивы: 1 – Юрактау, 2 – Куштау, 3 – Шахтау, 4 – Новый Шихан, 5 – Карайгановский, 6 – Малый Шихан, 7 – Тратау

западнее сравнительно более древних. Таким образом, рифы, по мнению этого автора, с течением времени отступали к западу, а открытое море наступало с востока. Значительно более поздними по времени исследованиями Ю.В. Казанцева установлена подобная же закономерность для рифов Бельской впадины Предуралья. По его мнению, рифы

образуются на определенных возвышенных участках морского дна, созданных, в основном, надвиговой тектоникой. В зависимости от расположения по отношению к складчатой области они являются показателями соответствующего геодинамического режима. Кроме того, автор солидных публикаций по этой теме Д.Ф. Шамов, часто наблюдая

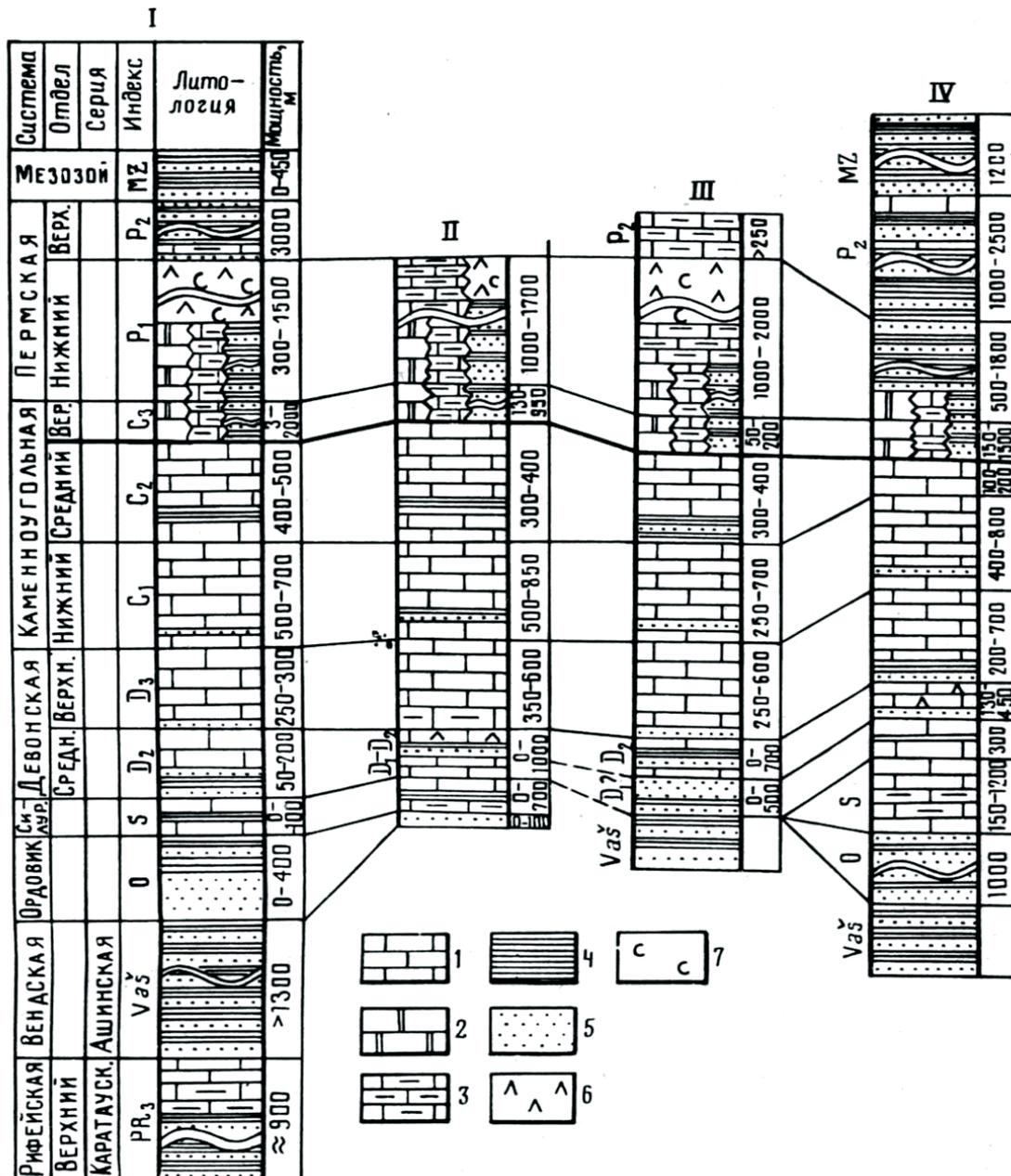


Рис. 4. Стратиграфическое положение и вещественное содержание разрезов палеозоя Предуральского прогиба

Впадины: I – Бельская, II – Юрюзано-Сылвенская, III – Соликамская, IV – Печорско-Воркутинская. 1 – известняки; 2 – рифовые известняки; 3 – мергели и глинистые известняки; 4 – аргиллиты и алевролиты; 5 – песчаники и конгломераты; 6 – гипсы и ангидриты; 7 – соли

грубообломочные образования в основании рифовых тел, ввел понятие «фашия подножья рифа». Такие брекчии могут рассматриваться как тектонические. Биогермные сооружения дают и ценный материал для суждения об особенностях и темпах их роста. В частности, относительно малые размеры свидетельствуют о повышенной подвижности морского дна и, следовательно, о характере активности тектонической обстановки (Камалетдинов, Казанцев, Казанцева, 1969). Уже изложенное выше позволяет считать, что *пограничная полоса развития рифовых массивов для восточной окраины Восточно-Европейской платформы является Трансуральским поясом мигрирующей во времени и пространстве геодинамической активности.*

Предуральский передовой прогиб, граничащий на западе с Восточно-Европейской платформой, прослеживается вдоль складчатого Урала на расстояние более 2000 км от Мугоджарских гор на юге до Печерского моря к северу. Прогиб разделен поднятиями и седловинами на четыре впадины с юга на север: Бельскую, Юрюзано-Сылвинскую, Соликамскую и Печорско-Воркутинскую. Идентичность их состава и стратиграфическая последовательность показаны на рис. 4.

Вещественное выполнение их представлено разными типами осадков, закономерно сменяющихся по латерали формаций: рифовая – депрессионная – флишевая, соответствующих структурным зонам: краевой, соседней с сопредельной платформой, центральной и предгорной, граничащей с западным склоном Урала.

Детальное описание структурной геологии Предуралья содержится в публикациях [5], а также в научном отчете Т.Т. Казанцевой и Ю.В. Казанцева за 2008–2009 гг. по теме «Закономерности строения и развития краевых прогибов Восточно-Европейской платформы». В них показано, что пластинчато-надвиговая тектоника с неизменным

участием сдвигов является характерной для всех его структурных зон (рис. 5).

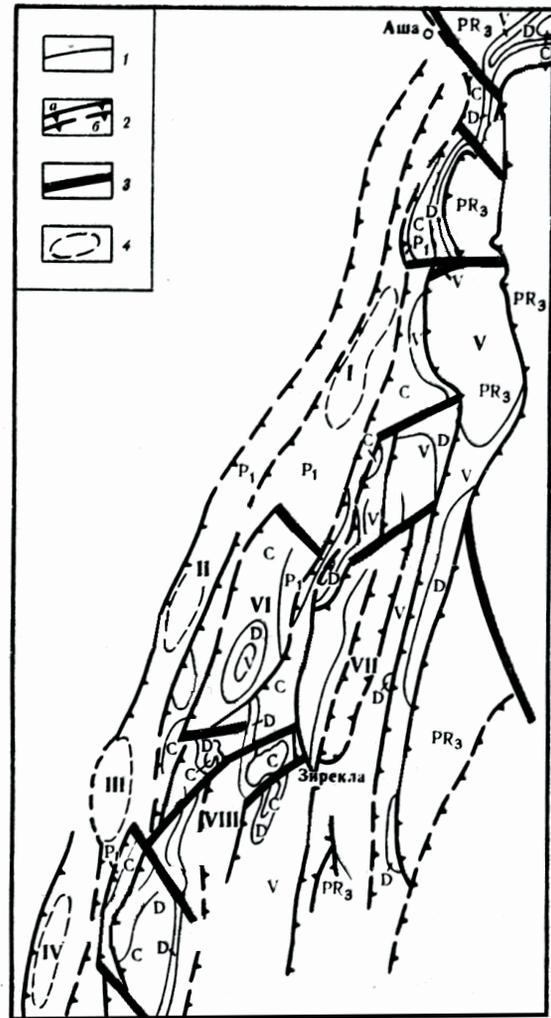


Рис. 5. Геолого-структурная схема строения восточного крыла северной части Бельской впадины (бассейны рек Лемеза, Инзер, Усолка и Зиган), по Ю.В. Казанцеву [6].

1 – стратиграфические границы; 2 – надвижки установленные (а) и предполагаемые (б); 3 – сдвиги; 4 – антиклинали; среди которых: I – Икинть-Тереклинская, II – Архлатышская, III – Сайтбабинская, IV – Красноусольская, V – Яшкурт, VI – Улутауская, VII – Авдырдаская, VIII – Кырташская

Фронтальные зоны надвигов, как правило, осложняются приразломными линейными антиклиналями, многие из которых нефтегазоносны. В тыловых зонах обнаруживаются куполовидные поднятия, также содержащие залежи нефти и газа. Среди разрывных на-

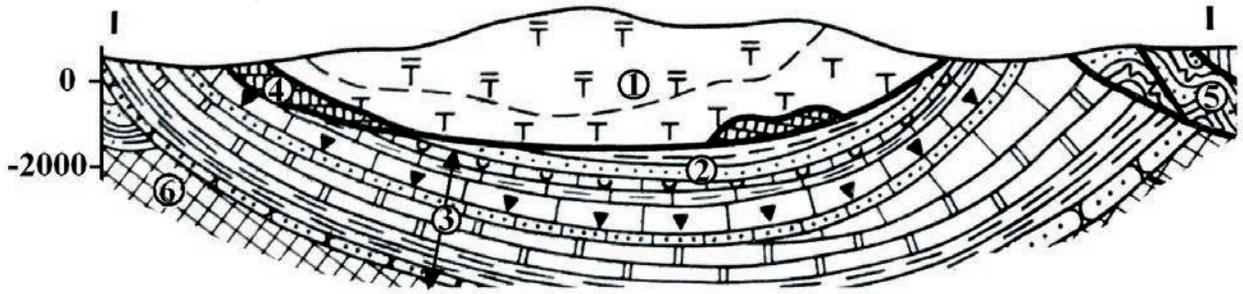


Рис.6 Особенности строения Кракинского аллохтона (схема). Пересечение Северного Крака с запада на восток. По Т.Т. Казанцевой.

1 – гипербазиты; 2 – зилаирская свита фаменского яруса верхнего девона – нижнетурнейского подъяруса нижнего карбона; 3 – разрез палеозоя субплатформенного типа от франского яруса верхнего девона до нижнего-среднего ордовика; 4 – глыбовая зона (меланж) с преобладанием в составе обломков кремней и эффузивов основного состава силура; 5 – образования хребта Уралтау; 6 – рифейские породы Башкирского антиклинория

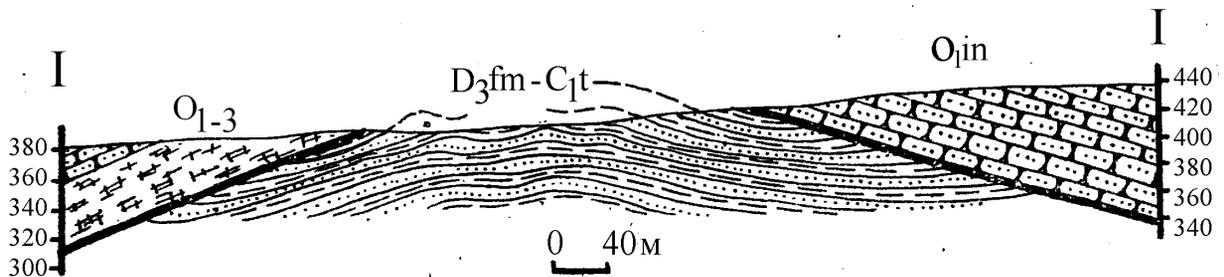


Рис.7. Геологический разрез через Червяковское тектоническое окно в районе южного окончания Бардымского шарьяжа Уфимского амфитеатра. Правый берег р. Уфы. По Г.Ф. Селиверстову и др., (1970).

D_3fm-C_1t – зилаирская свита фаменского яруса верхнего девона – нижнетурнейского подъяруса нижнего карбона. Переслаивание полимиктовых песчаников, алевролитов и аргиллитов. O_{1in} – нижний ордовик, индятауская свита. Терригенные породы. O_{1-3} – ордовик бардымской свиты, слагающей нижнюю часть Нязепетровского шарьяжа

ния и возраста; б) в составе крупных аллохтонов присутствуют породы офиолитового комплекса. Среди них гипербазиты, кремни, вулканиты основного состава, составляющие океаническую кору геологического прошлого; 7) в составе тектонических пластин аллохтонов принимают участие палеозойские и частично докембрийские образования хребта Уралтау, осадочного, реже магматического происхождения. Согласно современным представлениям вся западная часть Уралтау сложена осадочными породами, почти не метаморфизованными. Это **Западно-Уралтауский структурно-формационный комплекс** палеозойского возраста. Он, кроме ордовикских и силурийских свит Д.Г. Ожиганова,

представлен мощной терригенно-сланцевой толщей, перебуренный скважиной Уралтауская-1 в интервале глубин от 700 до 4600 метров, возраст которой, по определению Е.В. Чибриковой, моложе кембрийского (рис. 8).

Аналогичный по составу и строению разрез палеозоя описан нами в составе нижней тектонической пластины Кракинского аллохтона (рис. 9).

Раньше в составе Уралтау принято было выделять две меридиональные структурные единицы, сложенные преимущественно докембрийскими образованиями, отличающиеся разной степенью метаморфизма и дислоцированности. Это **Суваянская** на западе

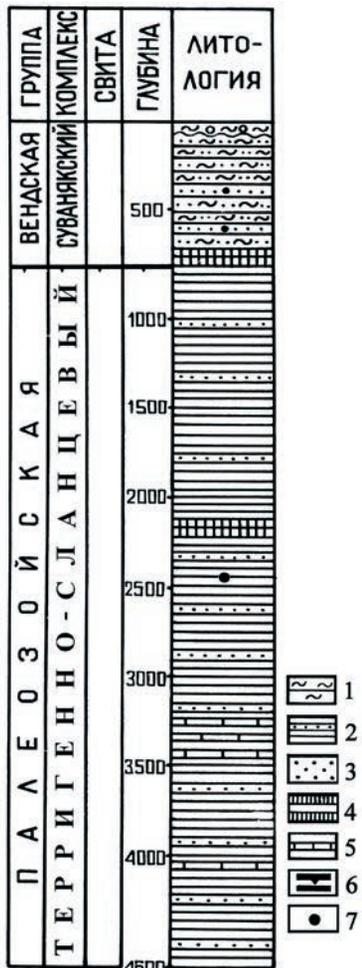


Рис. 8. Стратиграфический разрез скв. Уралтауская-1.

1 – серицит-кварцевые и серицит-хлорит-кварцевые сланцы с прослоями мелкозернистых кварцито-песчаников; 2 – глинистые сланцы с прослоями и пачками кварцевых алевролитов; 3 – песчаники; 4 – кремнистые и глинистые сланцы (переслаивание); 5 – известняки; 6 – надвиги; 7 – место отбора пробы с определенными микрофоссилиям

и **Максютовская** на востоке тектонические пластины. Граница между ними проводилась по Янтышевско-Юлукскому надвигу. В составе одной части **Суванякской пластины** имеется достаточно много данных об образованиях палеозойского возраста (фауна граптолитов венлока и лудлова в филлитах **белекейской** свиты, а ордовика в **акбиикской**). Другая часть этой пластины состоит из рифейских, возможно вендских метаморфизованных образований, состоящих из кварцитов и сланцев с большим участием слюд (серицит и мусковит), придающих породе «мерцающий» отблеск. Это **свиты уткальская и курташская** – по В.И. Козлову [11], а по Д.Г. Ожиганову, кроме того: **тупаргасская, мазаринская и укишук-арвякская**. Обоснование возраста названных свит как рифейский подкреплено радиологическими данными по циркону (660 ± 15 млн. лет, Rb-Rb и U-Rb методы) из гранитов Бурангуловского массива, прорывающих мазаринскую свиту. Эту часть Суванякской пластины мы рассматриваем как **Трансуральский геодинамический пояс динамометаморфизма кварцито-сланцевой фации**.

Максютовская пластина представлена свитами: галеевской, кайраклинской, юмагузинской и кармалинской, объединенными в две метаморфические серии, разные по составу и возрасту. Нижняя серия – **юмагузинская**, верхняя – **кармалинская**. Контакт между ними тектонический. Первичный состав

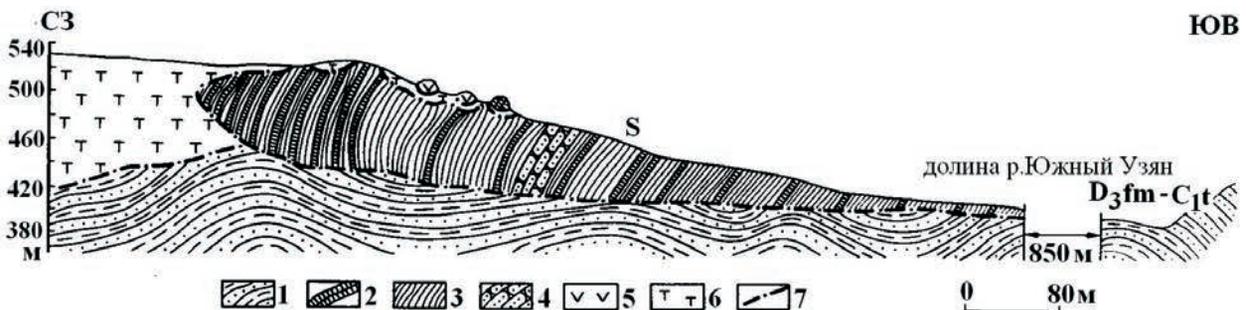


Рис. 9. Тектонический блок северо-восточнее д. Абдулмамбетово, в долине р. Южный Узьян.

По Т.Т. Казанцевой

1 – граувакки зилаирской свиты; 2-5 – силур: 2 – кремни, 3 – глинистые сланцы, 4 – песчаники, 5 – эффузивы; 6 – серпентиниты; 7 – тектонические контакты.

пород юмагузинской и нижележащих свит определяют как преимущественно осадочного происхождения. Карамалинская свита сложена также метаморфическими породами, но в первичном составе их, кроме осадочных, присутствуют и изверженные породы, которые, согласно А.А. Алексееву (1984 г.) и Т.Т. Казанцевой (1981, 1987), являлись составной частью океанической коры геологического прошлого [12; 13]. В этой свите были обнаружены археоциаты и конодонты позднекембрийского и ордовикского возраста. Возраст остальных свит, судя по геохронологическим данным, докембрийский. В составе максютовского комплекса широко известны *глаукофановые сланцы* и *эклогиты* – производные условий высоких давлений и умеренных температур. Дислоцированность и метаморфизм Максютовского комплекса значительно выше Суванякского. Он определяется как **Трансуральский геодинамический пояс эклогит-глаукофановой фации метаморфизма**.

Главный Уральский надвиг, пограничный пояс центрального и восточного Урала, начинается серию **гипербазитовых поясов**, состоящих из ультраосновных массивов и меланжа. Одной из важнейших закономерностей структурной геологии регионов развития гипербазитовых массивов является сосредоточение этих образований в виде нескольких субпараллельных линейно вытянутых поясов, приуроченных к крупным региональным разломам. Простираение их согласуется с общей дислоцированностью региона. Форма отдельных тел и массивов также вытянута согласно простираению поясов. Все гипербазитовые массивы сопровождаются особыми вещественно-структурными образованиями,

которые сейчас называют меланжем, микситом, олистостромом. Такие формации свидетельствуют о весьма активных геодинамических условиях и связаны с деформационными периодами эволюции тектонических циклов складчатых областей [1]. На Урале сначала выделяли четыре гипербазитовых пояса, затем количество их возросло до тринадцати. Размещены они здесь вдоль границ крупных структурно-формационных зон, и отнесены нами к **Трансуральским поясам предельной геодинамической активности**.

Сказанное выше согласуется с установленными ранее положениями [12; 14], согласно которым уровень дислокационной активности Трансуральских геодинамических поясов в общем виде повышается в восточном направлении. Но во времени проявление такой закономерности неоднозначно и определяется особенностями полициклического развития складчатой области, такими как последовательное смещение зоны активной складчатой области с запада на восток и возрастание значений тектонических напряжений горизонтального сжатия в каждом последующем тектоническом цикле по сравнению с предыдущим. В результате наблюдаются участки неоднократного совмещения дислокаций там, где они раньше уже были проявлены.

Связь рудообразования и нефтегазоаккумуляции с особенностями геотектонического развития земной коры региона, показанная нами в цикле работ (Казанцева, 1981; 1985; 1987; 2010), позволяет рассматривать проблему выделения трансрегиональных геодинамических поясов как фундаментальную основу не только теоретического, но и прикладного значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В. Фундаментальные проблемы геологии Южного Урала. Уфа: Гилем, 2016. 309 с.
2. Казанцева Т.Т. К решению многолетней проблемы структурного продолжения Южного Урала // Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. № 2. С. 95–106.
3. Наливкин В.Д. Типы рифовых массивов Уфимского плато // Докл. АН СССР. 1945. С. 401.
4. Маслов В.П. Геолого-литологическое исследование рифовых фаций Уфимского плато. Труды института геологических наук. Вып. 118. Геологическая серия № 42. 1950. 70 с.
5. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. О методике картирования дислокаций горизонтального сжатия

