

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УРАЛА

Казанцева Тамара Тимофеевна, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, Институт геологии Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450077, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, 16 / 2, e-mail: ktt@ufaras.ru

Информация о геодинамических особенностях эволюции земной коры отражена в характере и интенсивности деформирования, закономерностях площадного размещения известных типов аллохтонных структур. Такие сведения сосредоточены в особых объектах, которыми являются геодинамические пояса трансрегионального уровня, выделяемые на территории Уральской складчатой области впервые. В основу их выделения положены дислокационный принцип и главный его критерий – изменчивость. Установленная связь интенсивности проявлений дислокаций и происхождения полезных ископаемых позволяет Трансуральские геодинамические пояса рассматривать как перспективные зоны локализации залежей. Потому их изучение является одной из важнейших задач геологической науки как фундаментального, так и прикладного характера.

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

GEODYNAMIC DIVISION INTO DISTRICTS OF THE URALS

Kazantseva Tamara T., D.Sc. in Geology and Mineralogy, Chief Researcher, Institute of Geology, Ufa Federal Research Center of the Russian Academy Sciences, 16 / 2 K. Marks st., Ufa, Republic of Bashkortostan, 450077, Russian Federation, e-mail: ktt@ufaras.ru

Information on the geodynamic features of the evolution of the earth's crust is reflected in the nature and intensity of deformation, the regularities of the area allocation of known types of allochthonous structures. Such information is concentrated in special objects, which are the geodynamic belts of the trans-regional level, allocated for the first time in the territory of the Ural fold region. The basis for their selection is the dislocation principle and its main criterion is variability. The established relationship between the intensity of manifestations of dislocations and the origin of minerals allows the Transuralian geodynamic belts to be regarded as promising zones of localization of their deposits. Therefore, their study is one of the most important tasks of geological science, both fundamental and applied.

Keywords: Transuralian belts, types of allochthons, thrusts, shifts, sharyazhi, dislocation principle, variability criterion, belt of geodynamic activity

Как известно, в настоящее время в геологии используется тектоническое районирование, основанное на структурно-формационном принципе. Не умаляя достоинств его, в данной статье предлагается ещё один вид тектонического районирования, который основан на геодинамическом принципе. Необходимость геодинамического районирования связана с появлением и дальнейшим развитием представлений на геодинамический механизм формирования полезных ископаемых [2, 4–7, 13].

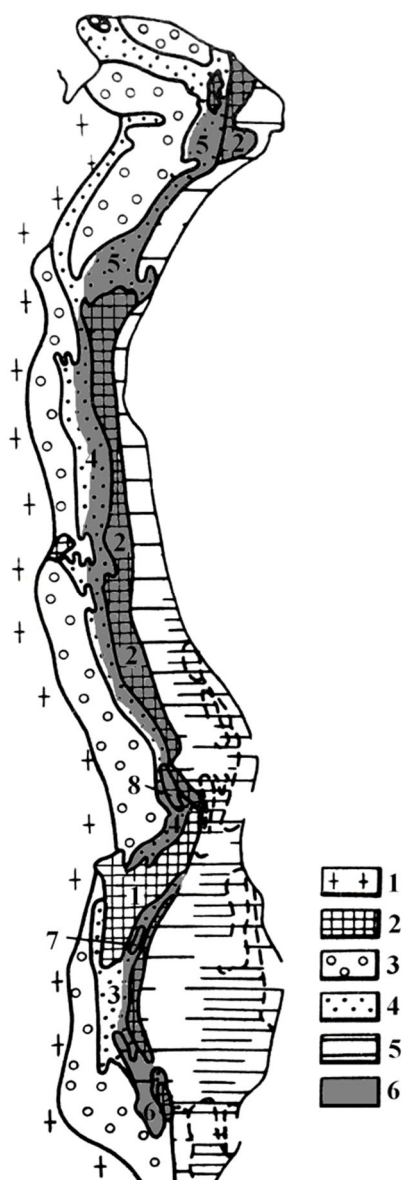


Рис. 1. Структурные элементы Урала. По А.В. Пейве и др. (1977) с добавлениями:

1 – Русская плита; 2 – докембрийские отложения; 3 – формации Предуралья; 4 – субплатформенные отложения западного склона Урала; 5 – с участием магматизма восточного склона Урала; 6 – зона высокой геодинамической активности (шарьяжный пояс западного склона Урала и геодинамические пояса динамометаморфизма зоны Уралтау). Цифры на карте: 1 – Башкирский антиклинорий; 2 – зона Уралтау; 3 – Зилаирский синклиний; 4 – Западно-Уральская зона и Уфимский амфитеатр; 5 – Лемвинская синклиналильная зона; шарьяжи: 6 – Сакмарский; 7 – Краинский; 8 – Уфимского амфитеатра: (Нязепетровский, Бардымский и другие аллохтоны)

Современная структурная геология Уральского региона характеризуется значительным развитием аллохтонных структур, что обосновано фактическим материалом, полученным бурением, геологическими съемками и тематическими исследованиями различной направленности. В результате доказана приоритетность тектонических горизонтальных напряжений над вертикальными силами, выявлена ведущая роль надвигания в формировании структуры. В пределах каждого структурного подразделения признанного тектонического районирования Урала (рис. 1) наблюдаются зоны повышенной дислоцированности. В этих зонах разрывные нарушения классифицированы преимущественно как *надвиги и сдвиги*, а аллохтонные тела, последовательно надвинутые со стороны складчатой области к сопредельной платформе, представлены разноранговыми 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. Каждый член такой системы является носителем конкретной информации о характере направленности и интенсивности проявления геодинамического режима.

Сведения о закономерностях площадного размещения разнотипных аллохтонов во времени мы сосредоточили в особых объектах, основанных в данном случае на дислокационном принципе и важнейшем из его критериев – изменчивости во времени и пространстве. В результате определены *трансрегиональные геодинамические пояса* разного уровня активности, явившиеся составными элементами геодинамического районирования региона, основой познания истории тектонической эволюции изучаемого объекта, а также размещения соответствующих каждому поясу видов полезных ископаемых. Для Уральского региона они именуются **трансуральскими** (рис. 2).

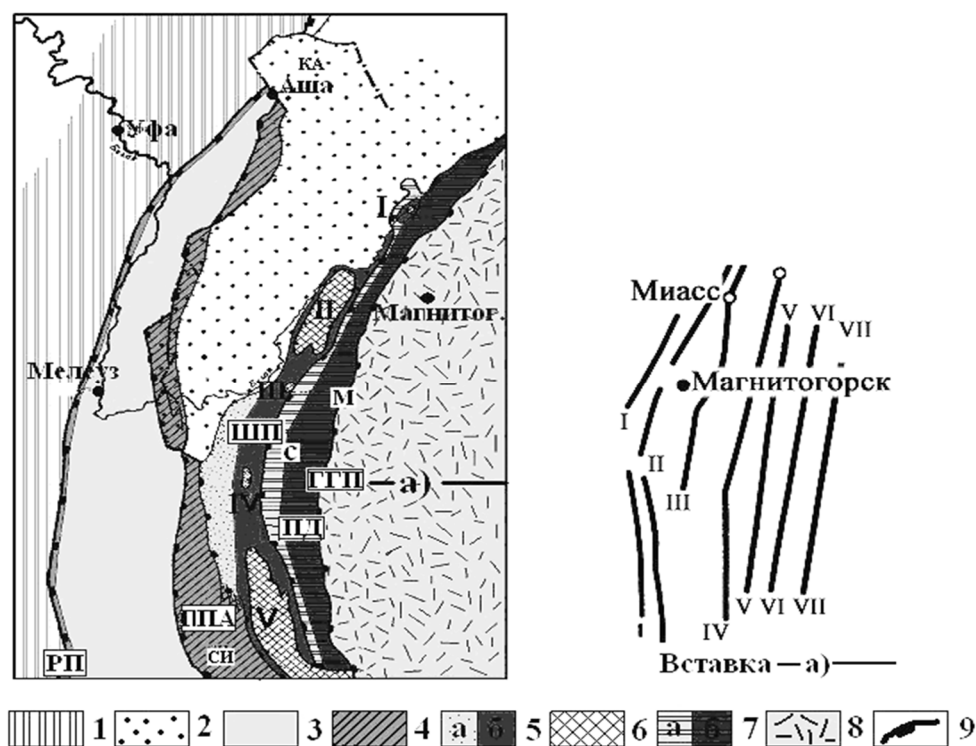


Рис. 2. Трансуральские пояса геодинамической активности Ю. Урала: 1 – Восточно-Европейская платформа. РП – рифовый пояс. 2 – Башкирский антиклинорий. 3, 4 – Предуральский прогиб. 4 – Трансрегиональный пояс повышенной геодинамической активности – ППА. (КА – Каратауский аллохтон; СИ – Сакмаро-Икская пластина). 5 – западный склон Ю. Урала: а – Зилаирский синклиний, б – шарьяжный пояс – 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 – Суваянский кварцито-сланцевый, М – Максютковский глаукофан-эклогитовой типы метаморфизма. 8 – восточный склон Ю. Урала. Вставка а) – гипербазитовые пояса предельной геодинамической активности: ГПП – Главный Уральский, 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

I. 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 1945 г. В.Д. Наливкин, 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.

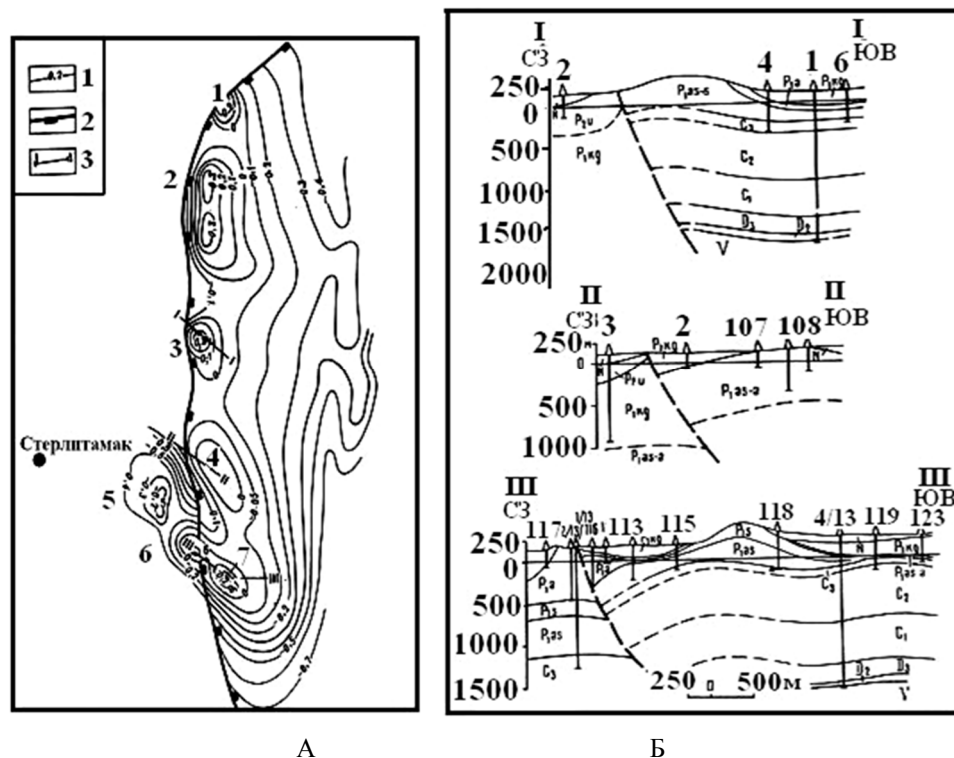


Рис. 3. Фрагмент Трансуральского рифового пояса. План (А) и разрезы (Б) через Шиханскую структуру:

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

Влияние тектоники на размещение рифов не предполагалось этим исследователем. Примерно в то же время и в пределах той же структуры В.П. Масловым в 1950 г. 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 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, рфы являются показателями соответствующего геодинамического режима. Кроме того, автор солидных публикаций по этой теме Д.Ф. Шамо́в, часто наблюдая грубообломочные образования в основании рифовых тел, ввел понятие «фация подножья рифа». Такие брекчии могут рассматриваться как тектонические.

Связь рифов с тектоникой подтверждается закономерностями образования и пространственного положения флишевой формации. Омоложение её возраста с запада на восток, но с накатыванием во времени с востока на запад, определяет характер миграции геодинамического режима [4].

На Южном Урале многочисленные выходы рифовых известняков нижнего кембрия и среднего девона известны среди серпентинитового меланжа Сакмарского и Кракинского аллохтонов, почти всегда отделяясь от вмещающих пород тектонической «кайма́й» различной выраженности. Происхождение их можно объяснять так. На возвышенностях морского дна, образованных лобовыми частями надвигов, периодически, после разрядки тектонических напряжений тангенциального сжатия, временно устанавливаются довольно спокойные геодинамические условия. Это благоприятная обстановка для поселения и роста рифостроящих организмов, являющихся весьма чуткими индикаторами морских глубин и условий среды. 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. 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.**

II. Предуральский передовой прогиб, граничащий на западе с Восточно-Европейской платформой, прослеживается вдоль складчатого Урала на расстоянии более 2000 км от Мугоджарских гор на юге до Печорского моря к северу. Прогиб разделен поднятиями и седловинами на четыре впадины с юга на север: Бельскую, Юрюзано-Сылвинскую, Соликамскую и Печорско-Воркутинскую. Вещественное выполнение их представлено разными типами осадков, закономерно сменяющихся по латерали формаций: рифовая – депрессионная – флишевая, соответствующих структурным зонам: краевой, соседней с сопредельной платформой, центральной или срединной и предгорной, граничащей с западным склоном Урала. Идентичность их состава и стратиграфического уровня показана на рисунке 4 и в публикациях Ю.В. Казанцева 1974–2013 гг.

Детальное описание структурной геологии Предуралья содержится в публикациях [1, 3, 4]. Показано, что пластинчато-надвиговая тектоника является характерной для всех его структурных зон. 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 нарушений детально изучены региональные надвиги и сдвиги – поперечные к надвигам дизъюнктивы [1]. Развитие их возрастает от краевой зоны к предгорной, иногда ослабевает с глубиной.

Дислокации на востоке выражены более интенсивно, чем на западе. Поро́ды смяты в довольно сжатые складки, так что в их ядрах часто обнажаются наиболее древние слои палеозоя, венда и верхнего рифея. Эти особенности характерны для восточной части Предуралья, вытянутого полосой субмери-

дионального простирания вдоль западного склона складчатого сооружения и выделяемого раньше как передовые складки Урала.

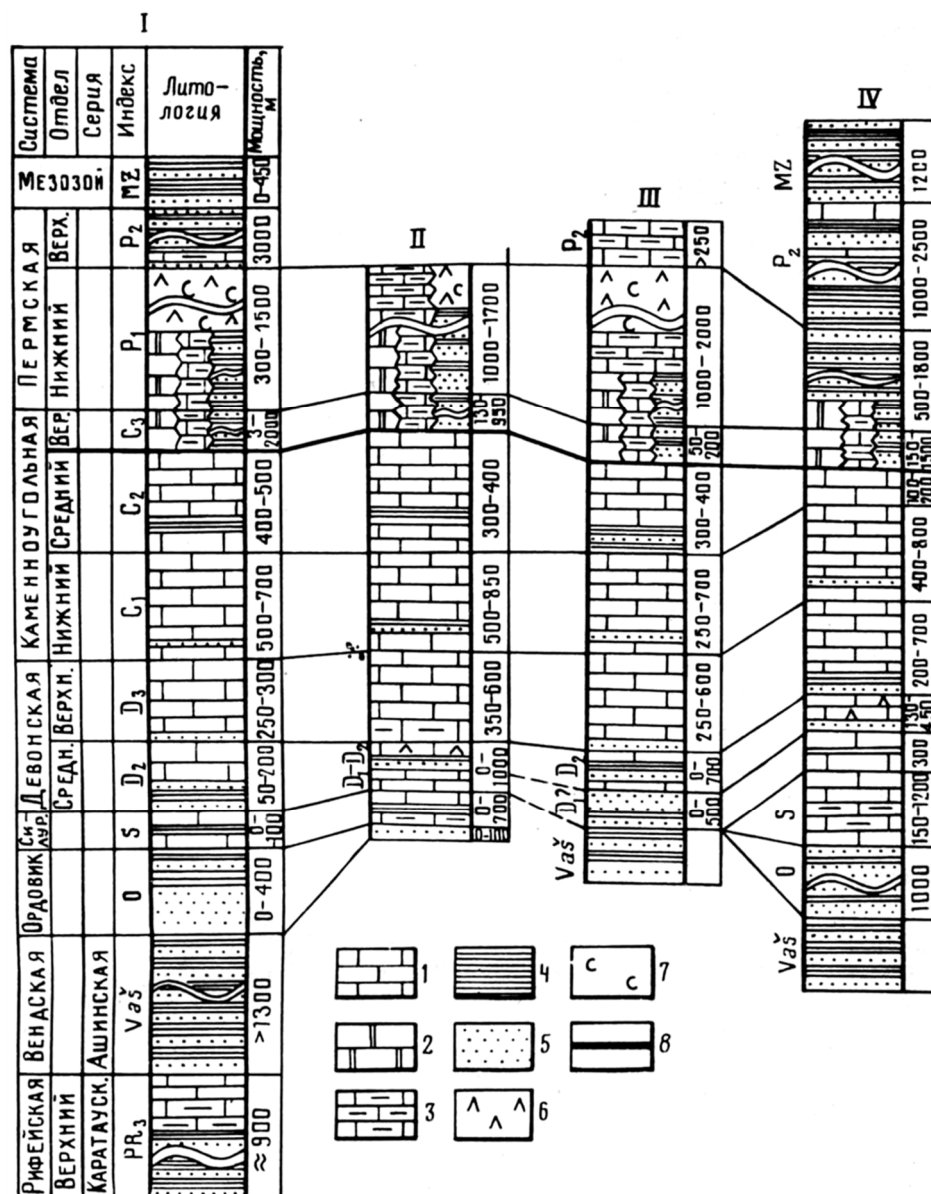


Рис. 4. Стратиграфическое содержание разрезов палеозоя Предуралья. Впадины: I – Бельская, II – Юрюзано-Сылвинская, III – Соликамская, IV – Печорско-Воркутинская. 1 – известняки; 2 – рифовые известняки; 3 – мергели и глинистые известняки; 4 – аргиллиты и алевролиты; 5 – песчаники и конгломераты; 6 – гипсы и ангидриты; 7 – соли; 8 – нижняя граница фаций краевого прогиба

В общем виде структурная геология Предуралья характеризуется отчетливым *чешуйчато-надвиговым строением*, а его предгорная зона – более высокой степенью дислоцированности, представляя собой **Трансуральский пояс повышенной геодинамической активности** (рис. 5 и 6).

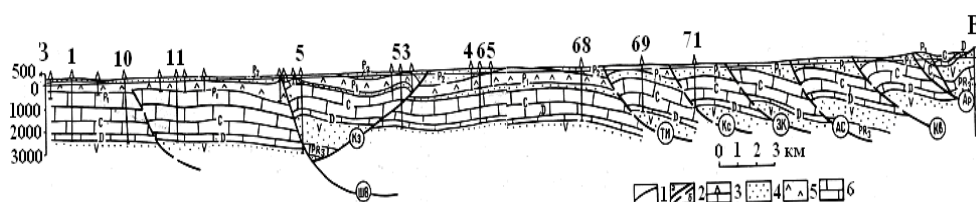


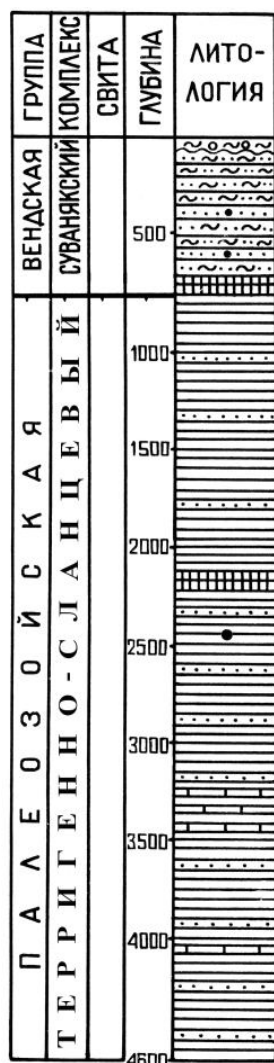
Рис. 5. Геологический разрез через Бельскую впадину на широте г. Стерлитамак. Надвиги: ШВ – Шиханско-Волостновский, Кз – Кинзебулатовский, ТИ – Табынско-Иштугановский, Кс – Кисындинский, ЗК – Зилимско-Красноусольский, АС – Архлатышско-Саитбабинский, Кв – Ковардинский, Ар – Арларовский. 4–6 – отложения: 4 – преимущественно терригенные, 5 – гипсоангидритовые, 6 – карбонатные



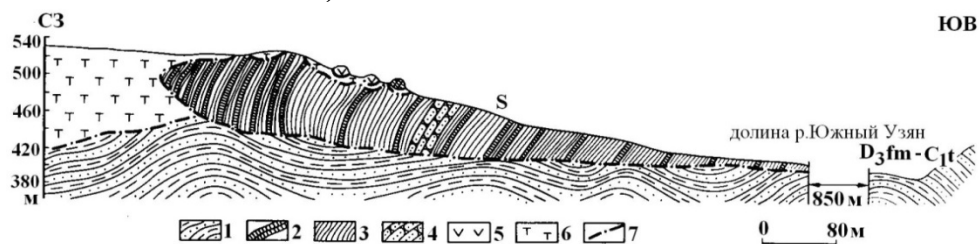
Рис. 6. Характер структуры Трансуральского пояса геодинамической активности Предуралья (Передовые складки Урала): 1 – гипсы и ангидриты; 2 – песчаники и алевролиты; 3 – известняки; 4 – мергели

Идентичная структурная геология и в более северных районах Предуралья, что показано Ю.В. Казанцевым в серии публикаций.

III. Акцентируется особое внимание на выделении **Трансуральского шарьяжного пояса**, располагающегося в пограничной области западного и осевого секторов Урала (рис. 1 и 2). Здесь сосредоточены хорошо доказанные покровные структуры: Тирлянский, Кракинский и Сакмарский шарьяжи, приуроченные к Тирлянской и Зилаирской синклиналям Ю. Урала; Нижнесергинский, Нязепетровский, Бардымский и др. Уфимского амфитеатра Среднего Урала. Они описаны в серии публикаций автора совместно с Ю.В. Казанцевым и М.А. Камалетдиновым (1968–2016 гг.). Севернее находятся шарьяжи Вишерско-Чусовской системы тектонических покровов и пластин. Это Язьвинско-Яйвинский и Чусовской шарьяжи, сложенные рифейскими и палеозойскими образованиями. Они ограничены с запада и востока надвигами встречного падения. Еще севернее шарьяжный пояс продолжается в пределах Лемвинской зоны. Аллохтонное строение этой зоны установлено К.Г. Войновским-Кригером еще в 1945 г., затем описано В.Н. Пучковым [11]. Сведения приводятся и М.А. Камалетдиновым [10]. Согласно названным исследователям Лемвинский шарьяж располагается на каменноугольных и нижнепермских платформенных образованиях одноименного прогиба. Состоит из пластин и глыб терригенных и кремнистых пород, туфов и туффитов, реже доломитов и известняков, возраст которых от ордовика до нижней перми.



а)



б)

Рис. 7. а) скважина Уралтауская-1; б) тектонический блок Кракинского шарьяжа д. Абдулмамбетово, р. Южный Узян. 1 – граувакки зилаирской свиты; 2–5 – силур: 2 – кремни, 3 – глинистые сланцы, 4 – песчаники, 5 – эффузивы; 6 – серпентиниты; 7 – тектонические контакты

Главными особенностями состава и строения шарьяжного пояса западного склона Урала являются нижеследующие. 1. В рельефе аллохтоны выражены положительными формами. 2. Южноуральские шарьяжи располагаются среди олистостромо-флишевых пород зилаирской свиты верхнего девона – ниже-

турнейского подъяруса нижнего карбона. 3. Постелью шарьяжей Уфимского амфитеатра кроме зилаирской свиты служат и каменноугольные отложения. В пределах северных районов данного пояса шарьяжи размещаются и на еще более молодых толщах, включая пермь. 4. Разрез автохтона представлен породами палеозоя субплатформенного типа с преобладанием карбонатных реж терригенных и сланцевых толщ различной мощности. 5. Значительным распространением пользуются клиппы идентичного основным аллохтонам состава, структурного положения и возраста. 6. В составе тектонических пластин нередко палеозойские и докембрийские толщи хребта Уралтау (рис. 7 а и б).

Вся западная часть последнего, согласно современным представлениям, сложена породами почти не метаморфизованными. Это Западно-Уралтауский терригенно-сланцевый комплекс палеозойского возраста, который кроме ордовикских и силурийских свит Д.Г. Ожиганова представлен мощной терригенно-сланцевой толщей, перебуренной скважиной Уралтауская-1 в интервале глубин от 700 до 4600 м. Возраст ее, по определению Е.В. Чибриковой, моложе кембрийского. Аналогичные по составу и строению разрезы палеозоя описаны нами в составе тектонических пластин шарьяжей Урала.

7. В сложении крупных аллохтонов участвуют пластины пород офиолитового комплекса. Среди них массивы гипербазитов, часто серпентинизированные, кремни и вулканиты основного состава, являющиеся составными частями океанической коры геологического прошлого.

IV. На территории хребта Уралтау раньше принято было выделять две меридиональные структурные единицы, сложенные докембрийскими образованиями, отличающиеся разной степенью метаморфизма и дислоцированности. Это Суваянская тектоническая пластина на западе и Максютовская на востоке. Граница между ними проводилась по Янтышевско-Юлукскому надвигу. В составе одной части первой из названных 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, сложенных кварцитами и сланцами с большим участием слюд (серицит и мусковит), придающих породе «мерцающий» отблеск. Это свиты уткальская и курташская – по В.И. Козлову [12], а по Д.Г. Ожиганову, кроме того: тупаргасская, мазаринская и укшук-арвякская. Обоснование возраста данных свит как рифейский подкреплено радиологическими данными по циркону (660 ± 15 млн лет, Pb-Pb и U-Pb методы) из гранитов Бурангуловского массива, прорывающих мазаринскую свиту. Эта часть Суваянской пластины рассматривается как **Трансуральский пояс динамометаморфизма кварцито-сланцевого типа** (рис. 2).

Максютовская пластина представлена свитами: галеевской, кайраклинской, юмагузинской и карамалинской, объединенными в две метаморфические серии, разные по составу и возрасту. Нижняя серия – юмагузинская, верхняя – карамалинская. Контакт между ними тектонический. Первичный состав 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. Они, согласно А.А. Алексееву (1984 г.) и Т.Т. Казанцевой [4, 8], являлись составной частью океанической коры геологического прошлого. В этой свите были обнаружены археоциаты и конодонты позднекембрий-

ского 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 Максютского комплекса значительно выше Суваньякского, что и определяет отнесение его к **Трансуральскому поясу динамометаморфизма эклогит-глаукофанового типа** (рис. 2).

V. Гипербазитовые линеаменты, размещенные вдоль границ структурно-формационных зон восточного склона Урала, рассматриваются нами как **пояса предельной геодинамической активности** (см. рис. 2, вставка).

Сказанное выше согласуется с установленными ранее закономерностями, согласно которым дислокационная активность Трансуральских геодинамических поясов повышается в восточном направлении. Во времени это неоднозначно, что определяется особенностями полициклического развития складчатой области [4], важнейшими из которых являются такие. Геологическое вещество тектонического цикла представлено комплексом формаций, составляющим формационный ряд. Более молодой из них всегда размещен восточнее по отношению к предыдущему. Но закономерное возрастание значений тектонических напряжений горизонтального сжатия в каждом последующем тектоническом цикле приводит к тому, что происходит совмещение дислокаций в тех из западных зон, где они и раньше уже были проявлены. Последнее выявлено вещественно-структурной методикой геодинамических реконструкций [4, 8, 9]. Геодинамическая модель как рудообразования и нефтегазоаккумуляции, показанная нами в цикле работ 1981–2010 гг., позволяет рассматривать проблему выделения трансрегиональных геодинамических поясов как фундаментальную основу не только теоретического, но и прикладного назначения.

Список литературы

1. Казанцев Ю. В. Сдвиги в Южном Предуралье / Ю. В. Казанцев // Доклады Академии наук СССР. – 1981. – Т. 257, № 11. – С. 30.
2. Казанцев Ю. В. Структурная позиция, генезис и перспективы поиска медно-колчеданных руд на Южном Урале / Ю. В. Казанцев, Т. Т. Казанцева, М. А. Камалетдинов // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40, № 2. – С. 175–186.
3. Казанцев Ю. В. О методике картирования дислокаций горизонтального сжатия / Ю. В. Казанцев, Т. Т. Казанцева // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 1990. – № 1. – С. 113–121.
4. Казанцева Т. Т. Основы шарьяжно-надвиговой теории формирования земной коры / Т. Т. Казанцева // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов АНРБ. – 2000. – № 5. – С. 15–46.
5. Казанцева Т. Т. К общей концепции генезиса нефти / Т. Т. Казанцева // Известия Уфимского научного центра РАН. – 2012. – № 1. – С. 31–38.
6. Казанцева Т. Т. Геодинамическая модель рудогенеза / Т. Т. Казанцева // Георесурсы. – 2012. – № 8 (50). – С. 3–9.
7. Казанцева Т. Т. Рудообразование в структурном аспекте / Т. Т. Казанцева, Ю. В. Казанцев // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. – 2006. – Т. 11, № 3. – С. 11.
8. Казанцева Т. Т. Структурный фактор в теоретической геологии. Уфа. Гилем / Т. Т. Казанцева, Ю. В. Казанцев. – 2010. – 323 с.
9. Казанцева Т. Т. Фундаментальные проблемы геологии Ю. Урала / Т. Т. Казанцева, Ю. В. Казанцев. – Уфа, 2016. – 312 с.
10. Камалетдинов М. А. Покровные структуры Урала / М. А. Камалетдинов. – Москва, 1974. – 228 с.
11. Пучков В. Н. Рифтогенные окраины континентов и их реликты / В. Н. Пучков. – Сыктывкар, 1974. – 47 с.

12. Козлов В. И. Верхний рифей и венд Южного Урала / В. И. Козлов. – Москва : Наука, 1982. – 128 с.
13. Черский Н. В. Влияние сейсмогеологических процессов на преобразование ископаемого органического вещества / Н. В. Черский, В. П. Царев, Т. И. Сороко. – Якутск, 1982. – 56 с.

References

1. Kazantsev Yu. V. Sdviigi v Yuzhnom Predurale [Shifts in the Southern Urals]. *Doklady Akademii nauk SSSR* [Reports of the Academy of Sciences of the USSR], 1981, vol. 257, no. 11, pp. 30.
2. Kazantsev Yu. V., Kazantseva T. T., Kamaletdinov M. A. Strukturnaya pozitsiya, genezis i perspektivy poiska medno-kolchedannykh rud na Yuzhnom Urale [Structural position, genesis and prospects for prospecting copper-pyrite ores in the Southern Urals]. *Geologiya i geofizika* [Geology and Geophysics], 1999, vol. 40, no. 2, pp. 175–186.
3. Kazantsev Yu. V., Kazantseva T. T. O metodike kartirovaniya dislokatsii gorizontalnogo szhatiya [On the method of mapping horizontal dislocation dislocations]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geologiya i razvedka* [News of higher educational institutions. Geology and exploration]. 1990. No 1. P. 113–121.
4. Kazantseva T. T. Osnovy shariazhno-nadvigovoy teorii formirovaniya zemnoy kory [Fundamentals of the shaggy-thrust theory of the formation of the earth's crust]. *Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnym resursom ANRB* [Geology. Proceedings of the Department of Earth Sciences and Natural Resources], 2000, no. 5, pp. 15–46.
5. Kazantseva T. T. K obshchey kontseptsii genezisa nefi [To the general concept of the genesis of oil]. *Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra RAN* [Proceedings of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2012, no. 1, pp. 31–38.
6. Kazantseva T. T. Geodinamicheskaya model rudogeneza [Geodynamic model of ore genesis]. *Georesursy* [Georeources], 2012, no. 8 (50), pp. 3–9.
7. Kazantseva T. T., Kazantsev Yu. V. Rudooobrazovanie v strukturnom aspekte [Ore formation in structural aspect]. *Vestnik Akademii nauk Respubliki Bashkortostan* [Bulletin of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan], 2006, vol. 11, no. 3, pp. 11.
8. Kazantseva T. T., Kazantsev Yu. V. *Strukturnyy faktor v teoreticheskoy geologii* [Structural factor in theoretical geology], Ufa, Gilem Publ., 2010. 323 p.
9. Kazantseva T. T., Kazantsev Yu. V. *Fundamentalnye problemy geologii Yu. Urala* [Fundamental problems of geology of the Urals], Ufa, 2016. 312 p.
10. Kamaletdinov M. A. *Pokrovnye struktury Urala* [Cover structures of the Urals], Moscow, 1974. 228 p.
11. Puchkov V. N. *Riftogeniye okrainy kontinentov i ikh relikty* [Riftogenic margins of continents and their relics], Syktyvkar, 1974. 47 p.
12. Kozlov V. I. *Verkhniy rifey i vend Yuzhnogo Urala* [Upper Riphean and Vendian of the Southern Urals], Moscow, Nauka. Publ., 1982. 128 p.
13. Cherskiy N. V., Tsarev V. P., Soroko T. I. *Vliyaniye seysmogeologicheskikh protsessov na preobrazovanie iskopaemogo organicheskogo veshchestva* [The influence of seismogeological processes on the transformation of fossil organic matter], Yakutsk, 1982. 56 p.

О ВОЗМОЖНЫХ ПОМЕХАХ ПРИ ГАЗОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ НА НЕФТЬ И ГАЗ

Навроцкий Олег Константинович, профессор, доктор геолого-минералогических наук, действительный член Академии горных наук, заслуженный геолог РФ, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, 410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83; главный научный сотрудник, Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики, 413503, Российская Федерация, Саратовская обл., г. Саратов, ул. Московская, 70, e-mail: oknavr01@gmail.com