

СХЕМА ТЕКТОНО-ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ УРАЛО-ТИМАНО-ПАЛЕОАЗИАТСКОГО СЕГМЕНТА ЕВРАЗИИ

© 2014 г. В. М. Нечеухин, Е. Н. Волчек

Научно обоснованное геологическое районирование региональных структур земной коры тесно связано, как правило, с теоретическими представлениями о формировании этих структур и строении земной коры в целом. В частности, такое положение отчетливо проявляется в геосинклинальной концепции. В ее рамках геологическое районирование основывается на представлении о вовлечении сформировавшихся на платформенном основании геосинклинальных образований в орогенную складчатость с возникновением систем чередующихся антиклинальных и синклинальных складок. Эти предполагаемые складчатые структуры разного порядка и составляли основу геологического районирования геосинклиналей. Такой подход к районированию представлялся логичным, а самое главное – простым для понимания. Результаты его применения к Уральскому региону изложены в значительном числе публикаций.

Приложение к Уральскому региону мобилистских представлений, пришедших в середине прошлого столетия на смену представлениям о геосинклиналях, имело своим результатом составление тектонической карты на принципах концепции, получившей наименование *концепции направленного стадийного развития земной коры в геосинклинальном процессе*. В основе концепции лежали представления о том, что главным содержанием геосинклинального процесса является преобразование океанической коры в континентальную, которое включало океаническую, переходную и континентальную стадии. Соответственно, содержание тектонического и геологического районирования связывалось с выделением геосинклинально-складчатых поясов и слагающих их зон с разным временем становления континентальной коры и проявления структурно-вещественных ассоциаций названных стадий [2, 8, 9].

Предложенная концепция, хотя и содержала элементы мобилизма, в целом представляла собой попытку модернизации традиционных представлений о геосинклиналях и геосинклинальном процессе. Это отражено в названии концепции, а также в принципах составления на ее основе тектонических карт. Соответственно, она имеет недостатки, характеризующие геосинклинальную концепцию. Этим объясняется тот факт, что концепция не получила дальнейшей разработки и может рассма-

триваться как этап в распространении мобилистских представлений в отечественной геологии.

Дальнейшее последовательное активное развитие мобилистских представлений связано прежде всего с концепциями, базирующимися на геодинамических (палеогеодинамических) реконструкциях и основных положениях тектоники литосферных плит.

Накопившиеся материалы по палеогеодинамическим реконструкциям Уральского региона и прилегающих территорий в сопоставлении с данными по современным океаническим бассейнам и выполняющих их ассоциаций дали основание к выделению геодинамических систем эпиокеанического и эпикратонного типов [4]. При этом к эпикратонному типу отнесены геодинамические системы, которые сложены ассоциациями, сопоставимыми с ассоциациями, формирующимися в пределах плитных кратонов на коре континентального типа в условиях устойчивых режимов и обстановок. В свою очередь к эпиокеаническим отнесены орогенные системы, которые сложены ассоциациями, сформировавшимися в геодинамических обстановках океанических бассейнов и их периферийных частей на коре океанического или переходного типа. К наиболее значимым индикаторам этих обстановок относятся прежде всего офиолитовые ассоциации, а также ассоциации энсиматических островных дуг или их аналогов. Структурное становление таких ассоциаций, как свидетельствуют материалы палеомагнитных исследований и фациально-формационных сопоставлений, сопровождалось существенными перемещениями от места своего образования к периферии кратонов в условиях аккреции и коллизии [5]. Соответственно для них характерны структуры с аллохтонным залеганием.

Все отмеченное не позволяет использовать традиционные, применявшиеся ранее подходы к выделению и характеристике структурных элементов эпиокеанических геодинамических систем, а также к их тектоническому районированию. Отсутствуют возможности и для использования принятой тектонической терминологии, особенно в применении к аллохтонным структурным образованиям, в которых основная роль принадлежит покровам, надвигам, структурным швам и другим элементам. Сложности состоят в

характеристике структурных образований, в непрерывных разрезах которых присутствуют одновременно структурные элементы, сложенные ассоциациями разных геодинамических режимов и обстановок. Очевидно, что в этих случаях имеет место аккреционно-коллизийное сочленение элементов. Таким образом, существует проблема разработки методологии выделения структурных образований и приемов структурного районирования, адекватных положениям концепции геодинамических реконструкций и тектоники литосферных плит.

В соответствии с этим предлагается использовать методику, которая подразумевает выделение тектоно-геодинамических элементов и их сочетаний. При этом под термином тектоно-геодинамический элемент понимается прежде всего единичное структурное образование, сложенное комплексом пород определенного геодинамического режима или обстановки (покров океанической коры, тектонический блок и др.). Другим типом такого элемента может являться структурная единица, представляющая собой структурный элемент конкретной геодинамической обстановки (надвиг, сдвиг, шов и др.).

Сочетание таких единиц дает основание к выделению структурных ансамблей, а также структурно-геодинамических сегментов, мегазон и зон. Объединение этих единиц в более крупные структурные подразделения может быть положено в основу выделения орогенов, орогенических поясов и других региональных структур земной коры, в том числе фрагментов континентальных палеоплит. Понятие тектоно-геодинамического элемента может быть использовано, вероятно, и при характеристике автохтонных структурных образований. При этом предлагается геодинамическую природу как отдельных единиц (покров, надвиг, аккреционный шов и т.д.), так и их ансамблей разного иерархического положения (поднятие, синформа, антиформа, структурный ансамбль и др.) отразить отдельным прилагательным-термином.

Следует отметить, что вовлечение в сложение орогенических систем геодинамических образований континентальных палеоплит, образующих периферию этих систем, сопровождается, как правило, их тектонической трансформацией. В частности, фрагменты таких палеоплит под влиянием аккреционно-коллизийных процессов, проявляющихся при тектоническом становлении таких систем, претерпевают крупные глыбовые перемещения. Соответственно образуются структуры типа региональных и локальных поднятий и выступов, которые выделяются как антиклинальные структуры. Однако при этом внутреннее строение таких поднятий и выступов сохраняет элементы их первичной геодинамики

формирования. В основном им отвечают структуры региональных депрессий, локальных грабенов и других структур. Эти особенности демонстрируют прежде всего сейсмоструктурные профили, в частности выполненные в пределах геодинамических систем Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии [3, 6].

Принципиальным отличием проведенных исследований стала оценка геодинамической и плитотектонической природы Тиманской структуры и слагающих ее верхнепротерозойских образований. В более ранних работах образования Тиманского кряжа относились или к накоплениям внутриплатформенного авлакогена, или к структурам внутриплатформенной тектонической активизации. Другими исследователями Тиманская структура вместе с образованиями Печорской впадины рассматривались в качестве палеоконтинентального сектора, осложненного серией глубинных разломов рифтогенного типа, контролирующего проявления магматизма.

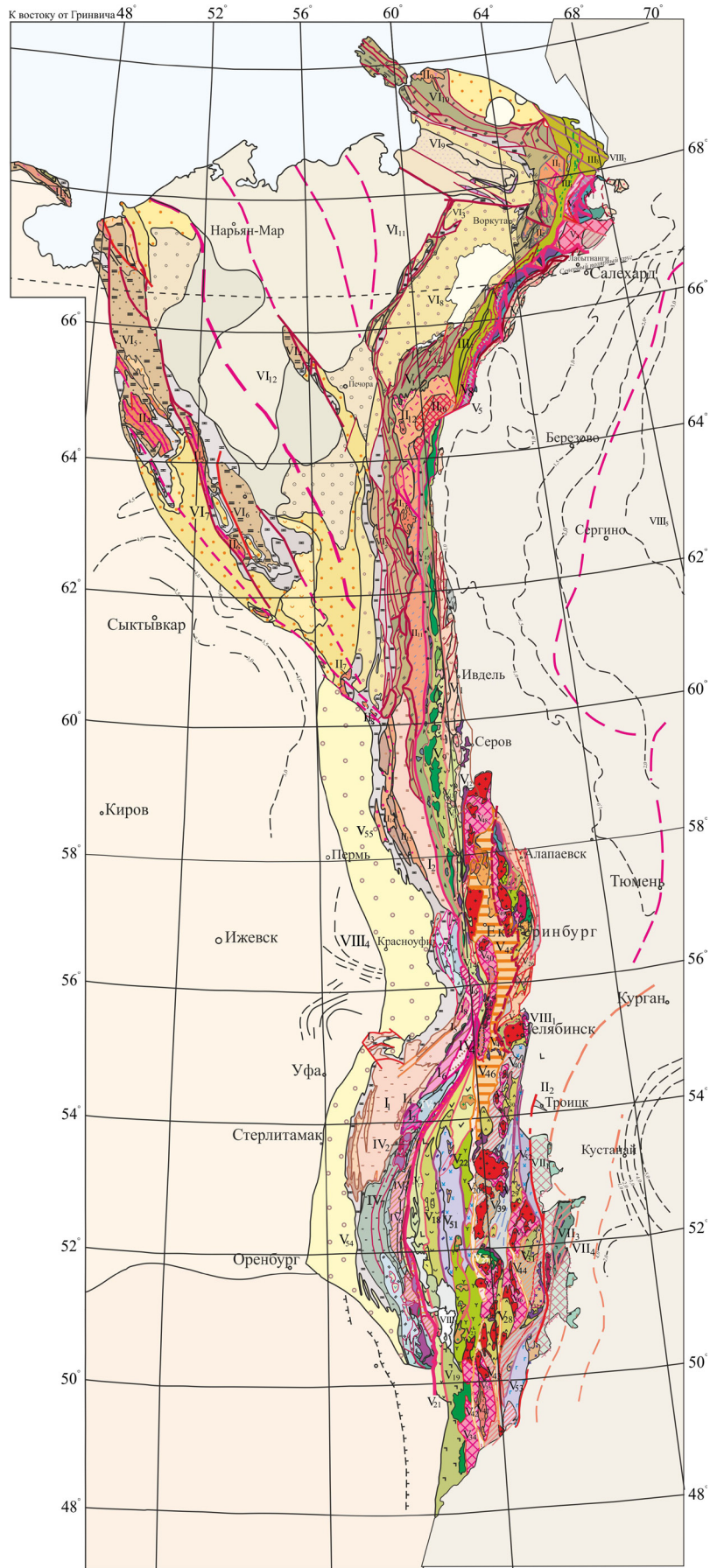
Существенный элемент сложения эпиокеанических орогенных систем – континентальные террейны. По материалам палеогеодинамических реконструкций в сложении эпиокеанических орогенных систем участвуют экзотические террейны простого и сложного строения. Они осложняются внутриблоковыми гранитными массивами палеозойского возраста, иногда характеризующимися несколькими этапами формирования [7, 1, 10].

В соответствии с предложенной методологией в строении геодинамических систем Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента выделяется последовательно усложняющийся иерархический ряд тектоно-геодинамических элементов и их ансамблей, образующих основу тектоно-геодинамического районирования этих систем (рис. 1).

В верхнепротерозойском интервале в качестве членов первого порядка выделяются фрагменты Русской протоплиты, а также Тиманская орогенная система эпиокеанического типа. В ее сложении определяются в качестве элементов более низших порядков тектоно-геодинамические образования и их структурные сочетания с ассоциациями океанических и периокеанических обстановок, а также коллизии.

В рамках палеозойского интервала основная роль принадлежит Уральской орогенической системе и примыкающим к нему рифтогенно-эпиокеаническому Сакмаро-Кракинско-Тирлянскому и эпикратонному Талота-Пайпудин-Лемвинскому орогеническим поясам. Структура и состав участвующих в сложении этих поясов тектоно-геодинамических элементов следующих порядков увязываются со степенью деструкции палеократона, локализируются на границе палеоокеан–палеократон.

Уральская орогенная система включает в себя восточную структурную область эпиокеанического типа и западную область, формиро-



ЕЖЕГОДНИК-2013, Тр. ИГГ УрО РАН, вып. 161, 2014

Рис. 1. Схема тектоно-геодинамического районирования геодинамических систем Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии.

Верхнепротерозойские системы

Фрагменты выступов Русской платформы. Эпикратонные поднятия депрессионного выполнения: I₁ – Башкирское, I₂ – Кваркушское, I₃ – Каратауское; внутридепрессионные грабены: I₄ – Машакско-Шатакский, I₅ – Айский. Прототеррейны и протоблоки: I₆ – Таганайско-Златоустовский, I₇ – Белорецкий, I₈ – Тараташский, I₉ – Уфалейский; I₁₀ – Кусинско-Копанская сдвигово-раздвиговая (транстенсивная) зона.

Тимано-Протоазиатская орогенная система. Поднятия и выступы эпиокеанических и эпиостроводужных ассоциаций: П₁ – Оченьрдское, П₂ – Манитаньрдское и Енганопейское. Выступы ассоциаций пассивной протоокарины: П₃ – Канин Камень, П₄ – Четласский и Цильменский Камень, П₅ – Вымская гряда и Очпарма, П₆ – Вогульский выступ, П₇ – Полодов кряж и Колчимский выступ. Выступы ассоциаций надсубдуктивного пояса активной континентальной окраины: П₈ – Амдерминский, П₉ – Едунейский. Выступы террейнов и аралов межтеррейновой коллизии: П₁₀ – Кожимский, П₁₁ – Маньхамбовский. Депрессии синколлизии краевого прогиба: П₁₂ – Серебрянская, П₁₃ – Сылвицкая.

Палеозойские системы

Талота-Пайпудын-Лемвинский рифтогенно-эпикратонный орогенический пояс: Ш₁ – Талота-Пайпудынская и Ш₂ – Лемвинская покровно-складчатые зоны, Ш₃ – Нундерминский эпикратонный выступ.

Сакмаро-Кракинско-Тирлянский рифтогенно-эпиокеанический орогенический пояс: IV₁ – Сакмаро-Косистекская и IV₂ – Кракинская покровно-складчатые зоны, IV₃ – Тирлянская рифтогенно-деструктивная зона, IV₄ – Присакмаро-Вознесенская зона полиэтапной аккреции и скупивания, IV₅ – Суванякский и IV₆ – Максютковский перемещенные эпикратонные блоки, IV₇ – Зилаирская надшовная депрессия; IV₈ – Бардымская покровно-складчатая орогеническая зона.

Уральская орогенная система: Полярноуральский аккреционный сегмент: V₁ – Щучьинская и V₂ – Войкаро-Сыньинская покровно-надвиговые зоны океанических ассоциаций, V₃ – Войкарский надсубдуктивный пояс, V₄ – Харбейский континентальный террейн, V₅ – полярноуральский сегмент Трансуральского межплитного шва, V₆ – Марункеуский, V₇ – Хордьюский и V₈ – Неркаюский пришовные террейны.

Тагильский (Средне-североуральский) аккреционный сегмент: V₉ – Западнотагильская и V₁₀ – Восточнотагильская аккреционные зоны островодужных ассоциаций, V₁₁ – Туринский надсубдуктивный пояс, V₁₂ – Присалдинский аккреционный шов, V₁₃ – Турьинская надшовная депрессия, V₁₄ – среднеуральский сегмент Трансуральского межплитного шва; V₁₅ – пришовная зона полимиктовых тектонитов, V₁₆ – Северососьвинская внутриплитная депрессия.

Южноуральский аккреционно-коллизийный сегмент. Западномангитогорская аккреционная мегазона: V₁₇ – Ирендыкско-Баймакская и V₁₈ – Учалинско-Сибайско-Гайская зоны островодужных ассоциаций, V₁₉ – Западномугоджарская аккреционная зона океанических и островодужных ассоциаций, V₂₀ – Межзональный аккреционно-коллизийный шов; V₂₁ – южноуральский сегмент Трансуральского межплитного коллизийного шва.

Восточномангитогорская аккреционная мегазона: V₂₂ – Верхнеуральская и V₂₃ – Домбаровская аккреционные зоны островодужных ассоциаций.

Восточный аккреционно-коллизийно-покровный сегмент: V₂₄ – Алапаевско-Режевская и V₂₅ – Муслумовско-Султановская многопокровные зоны океанических и островодужных ассоциаций, V₂₆ – Сухоложско-Теченский надсубдуктивный пояс;

Восточноуральский аккреционно-блоковый сегмент: V₂₇ – Джусинская, V₂₈ – Киёмбаевская, V₂₉ – Карталинская, V₃₀ – Еманжелинская, V₃₁ – Шевченковско-Джетьгоринская и V₃₂ – Аккермановско-Светлинская многопокровные зоны океанических и островодужных ассоциаций; V₃₃ – Адамовский, V₃₄ – Мугоджарский, V₃₅ – Талдыкский, V₃₆ – Тастыбутакский, V₃₇ – Маринский, V₃₈ – Качкарский террейны докембрийской континентальной коры с внутритеррейновыми массивами гранитных плутонов; V₃₉ – Джабыкско-Суундукская и V₄₀ – Качкарская зоны перекрытых палеозойским чехлом террейнов докембрийской континентальной коры и внутритеррейновых гранитных плутонов, V₄₁ – Кайрактинский синколлизийный межтеррейновый вулкано-интрузивный пояс; V₄₈ – Карабутакский и V₄₉ – Тастыбутакский межтеррейновые аккреционно-коллизийные швы.

Пышминско-Сухтелинская мегазона межсегментной аккреции и коллизии: V₅₀ – Пышминско-Чебаркульская и V₅₁ – Чебаркульско-Сухтелинская зоны аккреции океанических и островодужных ассоциаций и синколлизийных комплексов, V₅₂ – Муслумовский аккреционно-коллизийный шов, V₅₃ – Салдинский, V₅₄ – Адуйско-Мурзинский и V₅₅ – Ильменогорско-Сысертский террейны древней континентальной коры.

Зоны синколлизийных сдвигово-раздвиговых ассоциаций: V₅₆ – Центрально-Магнитогорская, V₅₇ – Брединско-Тогузакская, V₅₈ – Иргизская.

Впадины синколлизийного предгорного прогиба: V₅₉ – Соликамская, V₆₀ – Актюбинская.

Печорская эпиконтинентальная орогеническая впадина: VI₁ – Прикожимская зона рифтогенно-грабеновых депрессий, VI₂ – Ильческо-Печорская покровно-надвиговая зона, VI₃ – покровно-надвиговые поднятия гряды Чернышева и гряды Чернова, VI₄ – Колвинское покровно-надвиговое поднятие, VI₅–VI₈ – Надтиманская (VI₅), Пригиманская (VI₆), Косью-Роговская (VI₇) и Кортаихинская (VI₈) впадины, VI₉ – Пайхойский выступ, VI₁₀ – Большеземельская и VI₁₁ – Печорская депрессии неочехла.

Казахстанская орогенная система: VII₁ – Троицко-Денисовская зона межорогенной аккреции и коллизии, VII₂ – Троицко-Буруктагский шов межорогенной коллизии, VII₃ – Варельяновский надсубдуктивный краевой пояс.

Мезозой-кайнозойские тектоно-геодинамические элементы

VIII₁, VIII₂ – Челябинско-Еманжелинский грабен (VIII₁) и зона Прикарских лениаментов (VIII₂) резонансного рифтогенеза, VIII₃ – Орская депрессия, VIII₄, VIII₅ – чехол Восточно-Европейской (VIII₄) и Западно-Сибирской (VIII₅) платформ.

вавшуюся в пределах периферийного кратона. Восточная структурная область характеризуется наиболее сложным строением, в качестве членов второго порядка выделяются сегменты, различающиеся степенью проявления структур аккреции и коллизии. В свою очередь в пределах

сегментов выделены структуры низших порядков по степени развития и сочетания тектоно-геодинамических элементов с разным геодинамическим выполнением.

В качестве еще одного члена первого порядка палеозойского интервала рассматривается Печор-

ская эпикратонная впадина, структуры более низших порядков которой связаны с эпикратонными обстановками ее формирования.

Исследования выполнены при финансовой поддержке проекта УрО РАН (проект № 12-У-5-10-41).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов С.Н., Перфильев А.С., Нечехин В.М. и др. Палеозойская история Урала // Магматизм, метаморфизм и рудообразование в геологической истории Урала. Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1974. С. 18–38.
2. Краснобаев А.А., Ферштатер Г.Б., Беа Ф., Монтеро П. Полигенные цирконы Адуйского батолита (Средний Урал) // Докл. АН. 2006. Т. 210, № 2. С. 244–249.
3. Нечехин В.М. Палеогеодинамические системы и плитотектоническая металлогения Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии // Геодинамика, магматизм, метаморфизм и рудообразование. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. С. 52–88.
4. Нечехин В.М. Эпиокеанические и эпикратонные палеогеодинамические системы и плитотектоническая металлогения Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии // Геология Урала и сопредельных территорий. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. С. 40–61.
5. Нечехин В.М., Волчек Е.Н. Типы аккреционных и коллизионных процессов в орогенных системах Тимано-Уральского сегмента Евразии // Литосфера. 2012. № 4. С. 78–90.
6. Нечехин В.М., Душин В.А., Оловянишников В.Г. Палеогеодинамические ассоциации и тектоногеодинамические элементы Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, УГГУ, 2009. 158 с.
7. Нечехин В.М., Краснобаев А.А., Соколов В.Б. Террейны древней континентальной коры в аккреционно-коллизионных структурах Урала // Докл. АН. 2000. Т. 370, № 5. С. 655–657.
8. Тектоника Урала / А.В. Пейве, С.Н. Иванов, А.С. Перфильев, В.М. Нечехин, В.Н. Пучков М.: Наука, 1977. 120 с.
9. Тектоническая карта Урала масштаба 1:1 000 000. Л.: ГУКГ, 1976.
10. Ферштатер Г.Б., Шардакова Г.Ю., Краснобаев А.А. и др. Rb-Sr и цирконовый U-Pb возраст Каменского мигматит-плутона (Средний Урал) // Ежегодник-2006. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. С. 200–205.