

**ТИПЫ АККРЕЦИОННЫХ И КОЛЛИЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ
В ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ
УРАЛО-ТИМАНО-ПАЛЕОАЗИАТСКОГО СЕГМЕНТА ЕВРАЗИИ**

В.М. Нечухин, Е.Н. Волчек, В.А. Душин

В геодинамических схемах аккреционных и коллизионным процессам в формировании орогенов отводится существенная роль. Вместе с этим особенности проявления этих процессов в циклах развития орогенов, как и их типизация менее охарактеризованы. В частности, если аккреция как процесс приращения массы какой-либо геосферы понимается достаточно широко, то коллизия трактуется как процесс более узкого конкретного содержания. К коллизионным относят, как правило, совокупности эндогенных и экзогенных процессов, которые возникают при столкновении континентальных частей литосферы на завершающих стадиях закрытия океанов. Однако, материалы практических геодинамических реконструкций позволяют существенно уточнить эти трактовки, а также наметить особенности типизации аккреционных и коллизионных процессов, имеющих проявление в геодинамике развития орогенов. Особенное значение при этом имеют данные о том, что орогены при своем формировании могут занимать как межплитное, так и окраинноплитное положение. При этом для последних практически исключается стадия столкновения континентальных плит и закрытия океанов.

Для анализа роли аккреционных и коллизионных процессов в формировании орогенов имеет основание обратиться к Урало-Тимано-Палеоазиатскому сегменту Евразии, в котором интегрированы палеогеодинамические системы разных возрастных интервалов. В число этих

систем входят орогены, занимавшие при формировании как межплитное, так и окраинноплитное положение. По материалам реконструкций в сложении Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента участвуют, прежде всего, ассоциации верхнепротерозойского Тимано-Протоазиатского и палеозойского Уральского орогенов, палеозойские ассоциации Печорской эпикратонной орогенической впадины и Сакмаро-Кракинско-Тирляндского и Талота-Пайпудын-Лемвинского орогенических поясов, а также верхнепротерозойские геодинамические элементы Русской протоплиты [Нечухин, 2001, 2007].

Аккреционные и коллизионные элементы разных типов проявлены во всех геодинамических системах (рис. 1).

Аккреционные образования представлены практически во всех отмеченных геодинамических системах сегмента. При этом по особенностям строения и, по-видимому, формирования можно выделить как минимум два типа аккреции. К первому относится тип аккреции, при котором имеет место последовательное приращение отдельных геодинамических элементов и их фрагментов к литосферной массе, например к кратону. Границы приращения и взаимного сочленения при этом представлены региональными аккреционными швами, которые могут осложняться надвигами, а также надшовными депрессиями. В пределах Уральского орогена по такому механизму имеют сочленение островодужные элементы его западной периферии.

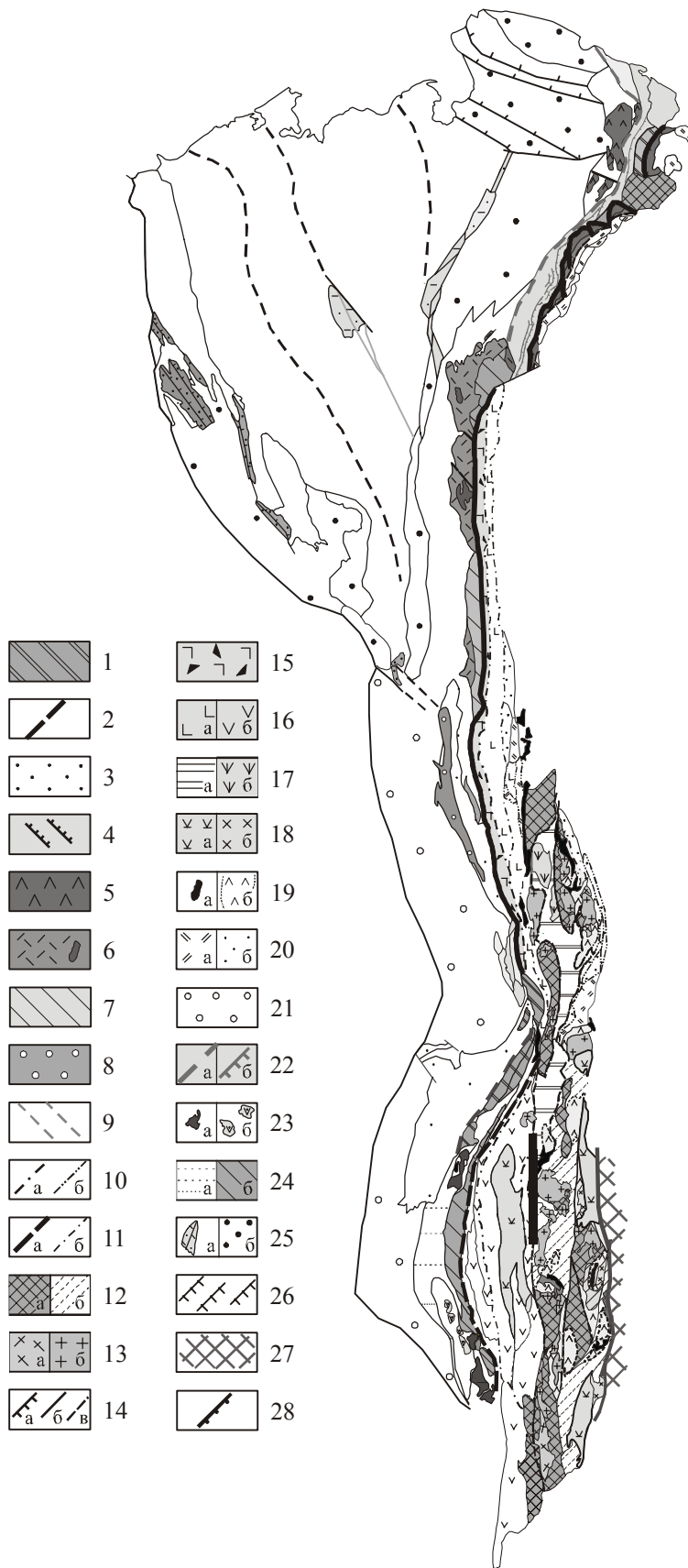


Рис. 1. Схема элементов аккреции и коллизии Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии.

Элементы Русской протоплиты:

1 – прототеррейны и глубинные прото-блоки докембрийской коллизии, 2 – докембрийская синколлизийная сдвигово-раздвиговая зона, 3 – выступы рифейских депрессионно-грабеновых ассоциаций.

Элементы Тимано-Протоазиатского орогена: 4 – аккреционные швы перикратонной пассивной окраины, 5 – выступы зон аккреции океанических и островодужных комплексов, 6 – вулканно-интрузивные ареалы межтеррейновой коллизии, 7 – осадочный чехол террейнов, 8 – синколлизийные краевые депрессии и впадины, 9 – межзональные аккреционно-коллизийные швы под палеозойскими отложениями.

Элементы Уральского орогена: 10 – аккреционные швы сочленения (а) и многопокровного скучивания (б), 11 – коллизийные швы сочленения (а) и внутризональные швы аккреции (б), 12 – террейны древней континентальной коры (а) и их осадочный чехол (б), 13 – синколлизийные межблоковые вулканно-плутонические пояса (а) и внутритеррейновые гранитные плутоны (б), 14 – Полярноуральский (а), Средне-североуральский (б) и Южноуральский (в) сегменты Трансуральского коллизийного шва, 15 – зона пришовной аккреционно-коллизийной призмы, 16 – островодужные комплексы межзональной аккреции Тагильской (а) и Магнитогорской (б) мегазон, 17 – зона межсегментной коллизии (а) и синколлизийные вулканно-интрузивные ареалы (б), 18 – комплексы синколлизийного раздвижения в вулканической (а) и интрузивной (б) фациях, 19 – массивы ультрабазитов (а) и блоки океанических и островодужных комплексов (б) зон аккреции, 20 – краевые вулканно-плутонические пояса (а) и синпоясовые осадочные депрессии (б) на аккреционном основании, 21 – депрессии синколлизийного предгорного прогиба.

Элементы эпикратонных и эпокеанических орогенических поясов: 22 – граничный коллизийный шов эпикратонного пояса (а) и внутривпоясовые аккреционные швы (б), 23 – массивы и блоки аккреции гарцбургит-лерцолитовых (а) и дунит-пироксенитовых (б) комплексов, 24 – надшовная депрессия (а) и блок метаспоров континентальной коры (б).

Элементы Печорской орогенической впадины: 25 – выступы аккреционных покровно-надвиговых структур (а), синколлизийные краевые депрессии (б), 26 – аккреционные надвижки.

Элементы Казахстанского орогена: 27 – межорогеническая аккреционно-коллизийная зона, 28 – межорогенический коллизийный шов.

Другой тип аккреции более сложен и проявляется при формировании многопокровных структурных ансамблей. Геодинамические ассоциации близких или значительно отличающихся обстановок в них слагают отдельные покровы или пачки покровов, которые подвергаются активному тектоническому сучиванию, а также «перемешиванию». Показательным примером является Режевская зона аккреционного сучивания и ее южное продолжение. В сложении зоны участвуют отдельные покровы и пакеты покровов, сложенные разновозрастными комплексами океанической коры, островных дуг и краевых вулкано-интрузивных поясов. Они образуют разделенные аккреционными швами простые и сложные покровы, синформы и антиформы, а также другие структурные образования. Несколько иной характер имеет аккреция для пассивной перикратонной окраины Тимано-Протоазиатского орогена. Она характеризуется покровно-надвиговыми и надвиговыми структурами, которые осложняют строение этой окраины и обнажаются в выступах Тиманского поднятия.

Коллизионные ассоциации локализуются преимущественно в орогенах, и лишь частично в орогенических поясах. По материалам геодинамических реконструкций в орогенах Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии выделяются ассоциации, которые отвечают межблоковой, межзональной, межсегментной и межорогенной типам коллизии, а также межплитной гиперколлизии.

В обстановках межблоковой и межзональной коллизии орогенов существенная роль принадлежит террейнам континентальной коры, являющихся фрагментами деструкции более древних относительно коры этого орогена литосферных образований. В частности, в пределах Уральского орогена террейны древней континентальной коры представлены выступами и выходами гнейсовых и мигматит-гнейсовых комплексов, ассоциирующих с гранитоидными массивами. По геологическим и сейсмоструктурным данным выступы гнейсовых и мигматит-гнейсовых комплексов вместе с массивами гранитоидов слагают или крупные индивидуализированные тектонические блоки, или входят в сложение крупных структурных ансамблей. Вместе с террейнами древней континентальной коры в составе таких ансамблей присутствуют ультрабазит-габбровые и ультрабазитовые комплексы океанической коры, а так-

же палеозойские вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные отложения разных геодинамических обстановок. Они слагают синформные, покровные и чешуйчато-надвиговые структуры, а также выполняют шовные зоны между этими тектоническими блоками. Также можно констатировать, что основная часть террейнов проявляет характерные для коры континентального типа черты субгоризонтально-слоистого строения. Элементы этого строения срезаются границами блоков. Ограничивающие эти блоки шовные зоны аккреции, как правило, не прослеживаются на глубину, что могло бы характеризовать их как «глубинные разломы» на границах антиклинальных поднятий, в качестве которых они рассматривались традиционно. По характеру внутреннего строения выделяются простые и сложные террейны, а также супертеррейны. Данными цирконовой геохронологии определяется в основном раннедокембрийское 2,2-1,65 млрд. лет и частично позднедокембрийское 1,2-0,60 млрд. лет время образования гнейсов и мигматитов террейнов [Нечухин и др., 2000]. На этом основании можно предполагать, что их субстрат имел преимущественно раннедокембрийский возраст. По изотопным отношениям стронция, характеризующих уровень соотношения в блоках мантийного мафического и корового сиалического материала, террейны делятся на группу с низкой и умеренной ($I < 1,705-1,707$) и высокой ($I > 1,710$) степенью трансформации мафического материала. Косвенно это определяет разную степень «зрелости» и, соответственно, «континентализации» коры этих блоков. Блоки отнесены к типу экзотических террейнов, и являются, скорее всего, фрагментами деструкции других, более удаленных от места аккреции литосферных плит.

Межблоковая и межзональная коллизия сопровождается процессами, которые образуются при столкновении крупных литосферных блоков или их структурных ансамблей. Как правило, это сопровождается увеличением мощности земной коры за счет взаимного пододвигания блоков и метаморфогенно-магматическими проявлениями. Прежде всего такие процессы устанавливаются при столкновениях крупных континентальных террейнов. В частности, выделенный при реконструкциях Кайрактинский вулкано-интрузивный пояс и сопровождающие его пояса гранитоидных интрузий локализуются на границе сочленения Талдыкского и Кайрактинского блоков сложного Мугуджарского террей-

на на Южном Урале. Вулканогенные породы пояса сложены в основном дацитами, а интрузии гранитами и гранодиоритами. По радиологическим данным магматические породы имеют среднедевонский возраст.

В межзональной коллизии более существенная роль принадлежит процессам, которые имеют место в синколлизийных швах. К основным новообразованиям в последних относятся, прежде всего, комплексы малых интрузий и даек, имеющих состав от диоритов и гранодиоритов до сиенитов и щелочных гранитоидов. Не меньшее значение имеют разнообразные метаморфические сланцы, бластомилониты и бластокатаклазиты. В свою очередь, надшовные депрессии выполняются терригенно-осадочными отложениями, граувакками, карбонатно-сланцевыми породами.

В сложении верхнепротерозойского Тимано-Протоазиатского орогена ареалы вулканогенно-интрузивных ассоциаций межтеррейновой коллизии выделены в пределах Кожимского и Ляпинского выступов. По геологическим и геофизическим данным полоса таких ареалов прослеживается в северо-западном направлении под палеозойскими отложениями. Принадлежность вулканогенно-интрузивных ассоциаций к образованиям коллизийных обстановок подтверждается петрохимическими и геохимическими параметрами [Соболева, 2002; Кузнецов и др., 2005]. В свою очередь, возможная принадлежность Кожимского и Ляпинского выступов вместе с перекрытыми палеозойскими отложениями тектоническими блоками по периферии Тиманского поднятия к системе террейнов древней континентальной коры показана материалами исследований В.Г. Оловянишникова (Гецена) и ряда других исследователей [Оловянишников (Гецен), 1991; Оловянишников и др., 1999; Нечухин и др., 2005; и др.].

Проявление межсегментной коллизии выделяется в геодинамике формирования Уральского орогена, в пределах которого выделено несколько тектоно-геодинамических сегментов, отличающихся набором и возрастом аккрецированных в их составе зон и блоков пород. К межсегментной коллизии отнесены ассоциации, которые залегают в полосе тектонического сучивания, отвечающей Пышминско-Сухтелинской зоне сочленения системы северного Тагильского, восточного Режевского и южного Магнитогорского сегментов. Основные зоны слагается деформированными палео-

зойскими вулканогенно-осадочными и осадочными отложениями, а также массивами ультрабазитов и габброидов. Она ограничена террейнами древней континентальной коры и их перекрытыми фрагментами, зонами сланцев и бластомилонитов. В пределах зоны к синколлизийным отнесены выполняющие тектонические депрессии вулканогенно-интрузивные ареалы и прорывающие отложения основания многофазные интрузии. Принадлежность последних к коллизийным образованиям подтверждается геохимическими параметрами.

К образованиям межплитной коллизии, гиперколлизии отнесены ассоциации зоны Трансуральского коллизийного шва, фиксирующего границу столкновения Восточно-Европейской континентальной плиты и литосферы палеозойского палеоокеана. В целом, гиперколлизия сопровождалась проявлением в зоне коллизийного шва процессов тектонического сучивания и динамометаморфических и структурных преобразований, а также формированием серпентинитового меланжа и ультрабазитовых протрузий. Динамометаморфизм горных пород шва выражается в дроблении, катаклазе, расланцевании, милонитизации, развитии будижных структур, а также разнообразных надвиговых дислокаций. Особое место принадлежит глаукофан-сланцевому комплексу («голубых сланцев»), который прерывистой полосой выделяется вдоль фронтальной части шва. Предполагается, что с гиперколлизией связано становление интратеррейновых гранитных плутонов и формирование предгорного прогиба.

Вместе с общими особенностями строения Трансуральского коллизийного шва по простиранию характеризуется определенными отличиями как по своему строению и составу слагающих ассоциаций, так и соотношению шва с его фронтальной периферией. Это явилось основанием к выделению в пределах шва северного Полярного, среднего Североуральского и Среднеуральского и, наконец, южного Южноуральского сегментов.

В пределах Полярноуральского сегмента коллизийный шов отделяет крупные аллохтонные ультрабазит-габбровые массивы от образований Талота-Пайпудын-Лемвинского пояса, сложенного вулканогенно-осадочными отложениями. Отложения пояса по фронту коллизийного шва в разной степени дислоцированы в систему покровно-надвиговых и надвиговых структур, а западная граница пояса образует-

ся аккреционно-коллизийным швом, который сопровождается накоплениями риолитов Пайпудинского комплекса и трахириолитов среднедевонского Хахаремского комплекса [Волчек, 2004]. Главный коллизийный шов, в свою очередь, осложнен крупными тектоническими блоками, сложенными эклогит-глаукофан-сланцевыми породами и гранатовыми амфиболитами.

Сегмент коллизийного шва в пределах Северного и Среднего Урала отделяет океанические и островодужные ассоциации Тагильской мегазоны от протерозойских образований, которые слагают расположенные к западу поднятия. Зона коллизийного шва здесь слагается двумя отличающимися по строению и составу горизонтами, что подтверждается геологическими и сейсмоструктурными данными [Петров, 2006; Нечухин, 2007]. Нижний горизонт, выделяемый в колпаковскую и пальничинскую толщи, образуют фронтальную часть зоны шва. Колпаковская толща сложена апотерригенными серицит-кварцевыми, кварц-серицитовыми и хлорит-серицит-кварцевыми сланцами и песчаниками, которые к верхней части горизонта сменяются вулканогенно-терригенными образованиями, превращенными в значительной части в актинолит-альбит-хлоритовые сланцы. Отмечаются редкие включения обломков с рифейской фауной микрофитоцитов (данные С.В. Младших). В сложении пальничинской толщи участвуют углеродистые слюдяно-кварцевые сланцы и кварцитопесчаники, к которым местами добавляются мраморизованные известняки. Верхний горизонт, выделяемый в вейскую толщу и ее аналоги, имеет более сложный состав. Сочленение этих горизонтов на Северном Урале отмечается небольшими телами ультрабазитов и полосами серпентинитового полимиктового меланжа.

Отложения, относимые к вейской, а в южной части к мариинской толщам сложены метавулканическими и метаосадочными породами. Контакты толщ тектонические. На Среднем Урале метавулканические породы образуют разноориентированные полосы, которые включают слабоизмененные спилитовидные базальты с подушечной отдельностью и аповулканические зеленые сланцы. По петрохимическим параметрам вулканы отвечают толеитовой и известково-щелочной сериям и имеют смешанные черты базальтоидов MORB, океанической коры и островных дуг, что, возможно, обусловлено тектоническим «сгружива-

нием» пород разных геодинамических обстановок. Среди вулкаников и сланцев присутствуют блоки габброидов и пироксенитов. Терригенные породы преобразованы в углеродисто-серицит-кварцевые сланцы. Наблюдается многократная повторяемость прерывистых полос терригенных и вулканогенных полос, что позволяет относить полосы к отдельным тектоническим покровам и блокам. Это подтверждается наличием в строении полос кулисно расположенных зон смятия и рассланцевания, сопровождающихся развитием катаклазитов и бластомилонитов. Полимиктовый состав вейской толщи подчеркивается также составом серпентинитового меланжа, образования которого прослеживаются по хаотическому, мегаобломочному строению его разрезов. В сложении меланжа, кроме ультрабазит-габбровых тел, участвуют тектонические пластины и линзы углеродистых серицит-хлорит-кварцевых сланцев, аповулканических зеленых сланцев, метаморфизованных долеритов и габбро, апогарцбургитовых и аподунитовых серпентинитов, линзы олистоострых образований, олистолиды мраморизованных известняков. Метатерригенные отложения, слагающие тектонические блоки меланжа, показывают разброс геологических возрастов по фаунистическим остаткам от среднего ордовика до среднего и позднего девона. Все отмеченное позволяет сделать вывод, что вейская толща и ее аналоги представляют собой полимиктовый тектонит типа аккреционной призмы с тектоническими блоками пород от раннего ордовика до позднего девона.

Южноуральский сегмент имеет сложное строение, являясь на значительном протяжении зоной сочленения девонских островодужных образований Магнитогорской мегазоны и ордовикско-силурийских ассоциаций Сакмаро-Кракинско-Тирлянского орогенического пояса. В северной части сегмента островодужные комплексы мегазоны надвинуты на ассоциации Сакмаро-Вознесенской зоны пояса и претерпели взаимное тектоническое скупивание с образованием полосы антиформных и синформных структур [Чаплыгина, Дегтярев, Савельева, 2002]. На южном продолжении фронтальная часть шва проводится по восточной периферии Суваньякского, Максютковского и Эбетинского поднятий, образующих восточное плечо орогенического пояса. В геофизических полях коллизийный шов подчеркивается зоной гравитационного максимума [Берлянд, 1993].

Отличительные особенности строения выделенных сегментов, участие в сложении этих сегментов ассоциаций разного состава и геологического возраста и ряд других особенностей позволяют предполагать, что отдельные сегменты формировались в качестве самостоятельных геодинамических элементов. Полное сочленение их в единую коллизионную структуру произошло, по-видимому, на заключительных этапах формирования Уральского орогена, скорее всего в позднем палеозое. Это явилось основанием рассматривать этот геодинамический элемент в качестве Трансуральского глубинного коллизионного шва (ТГКШ).

Интертеррейновые интрузии представлены массивами гранитной, тоналит-гранодиоритовой и монцодиорит-гранитной серий, сериями нефелиновых сиенитов (миаскитов). Пермские накопления Предуральского прогиба представлены отложениями нижней и верхней молассы.

Геодинамические ассоциации межорогенной коллизии выделяются с долей условности в зоне сочленения Уральского орогена и Казахской орогенной системы, что характеризуется данными сейсмоструктурного профиля Уралсейс-95 [Berzin et al, 1996].

Зона включает многочисленные структуры надвигов, сопровождаемые бластомилонитами и сланцами, а также интрузии диоритов, гранодиоритов, гранитов.

Следует остановиться на структурных и вещественных ассоциациях, которые несут черты связи с сопровождающими коллизионные обстановки процессами синдвиговых растяжений (транстенсий) и сжатий (транспрессий). Такие ассоциации получили свое признание и плитотектоническую трактовку при более всестороннем изучении условий коллизии. Как показывает моделирование таких обстановок и практические исследования, они возникают в условиях косоугольного столкновения блоков литосферы и сопровождаются, как правило, процессами магматизма и метаморфизма [Лобковский и др., 2004]. Соответственно, характерными особенностями этих обстановок является их приуроченность к зонам коллизионного сочленения литосферных блоков или их аккреционных ансамблей, признаки глубинного сжатия земной коры за счет интенсивной аккреции, наличие структурно-вещественных элементов растяжения или сжатия земной коры и ряда других особенностей. Характерной чертой магматизма этих обстановок является тесное соче-

тание толеитовых и субщелочных серий.

Геодинамические образования, которые несут параметры связи с синколлизионными процессами сдвиговых растяжения и сжатия, выделяются в пределах Уральского орогена. К наиболее значимому элементу этого типа отнесена Центрально-Магнитогорская мегазона на Южном Урале. Ее образование связывается со столкновением при косо направленной коллизии Восточно-Магнитогорской островодужной системы с Восточно-Уральским аккреционным мегаблоком. Коллизия сопровождалась проявлением сдвигово-раздвиговых деформаций и формированием депрессий и региональных разломов. Это отразилось в строении мегазоны и составе слагающих ее комплексов. Вулканогенные накопления мегазоны локализируются в виде полос развития верхнедевонского базальтового и нижнекаменноугольных трахириолит-базальтового и базальт-трахиандезит-трахириолитового комплексов, вместе с вулканическими песчаниками и известняками выполняющими рифтогенно-грабенную структуру растяжения. Присутствуют также граносиенитовые и монцогаббро-граносиенитовые интрузии. Г.Ф. Червяковский [1972] показал широкое развитие в основании нижнекаменноугольных накоплений систем кислых даек. Выявляется приуроченность даек и субвулканических тел трахитовых и трахириолитовых порфиров к разрывным нарушениям субмеридионального простирания, фиксирующих, по-видимому, структуры синколлизионного растяжения. В составе магматических комплексов сочетаются образования толеитовых, известково-щелочных и субщелочных комплексов, что характерно для синколлизионного растяжения. По рубидий-стронциевым отношениям вулканы попадают в поле зон с мощностями коры более 30 км. Можно полагать, что накопление магматических комплексов мегазоны происходило в геодинамических обстановках растяжения и деструкции в зонах с достаточно мощной корой. Увеличение мощности коры связано, скорее всего, с процессами аккреционного сжатия.

К проявлениям образований синколлизионных сдвигово-раздвиговых дислокаций отнесены также нижнекаменноугольные вулканогенные комплексы Иргизской зоны, а также верхнедевонско-нижнекаменноугольные вулкано-интрузивные серии Варненской зоны. Обе зоны тяготеют к коллизионному шву сочленения фрагментов ранне-среднепалеозойских остро-

вных дуг с аккреционными блоком. Иргизская зона сложена базальтами, содержащими полосы диабазовых даек структур растяжения [Иванов и др., 1984]. В свою очередь в Варненской зоне на девонско-каменноугольном уровне развиты габбровые и габбро-диоритовые интрузии, выполняющие структуры сколового растяжения. Интрузии сопровождаются породами андезибазальтового состава.

Следует остановиться отдельно на особенностях геодинамических элементов Русской протоплиты, которые могут быть связаны с процессами древнего коллажа и коллизии, включавшими и явления синколлизии раздвижения. К образованиям древнего коллажа и коллизии отнесены Тараташский и Уфалейский тектонические блоки, а также располагающиеся южнее Белорецкий и Златоустовский блоки. Вероятная принадлежность Тараташского и Уфалейского блоков по набору критериев к типу террейнов древней континентальной коры рассмотрена в ряде работ [Нечухин и др., 2000; и др.]. Белорецкий и Златоустовский блоки резко отличаются по составу и строению от вмещающих пород рифея. В строении Белорецкого эклогит-сланцевого блока выявлены отличающиеся простиранием и интенсивностью проявления дорифейские и позднерифейские структурные элементы, что позволило предполагать для него крупные горизонтальные перемещения сдвигового типа в интервале между этими структурными преобразованиями (Glasmacher et al., 1999). Златоустовский блок, в тектонических схемах включаемый в структуру Таганайско-Иремельского поднятия, ограничен тектоническими швами, которые содержат продукты высокобарического метаморфизма и отделяют его от осадочных отложений рифея [Белковский, 2000].

Становление прототеррейнов и тектонических протоблоков сопровождалось, как предполагается, коллизийными процессами, включавшими проявление трансформных сдвигово-раздвиговых дислокаций. К зоне проявления таких процессов, сопровождавшихся магматизмом и метаморфизмом, можно отнести зону, располагающуюся по западному ограничению Златоустовского и Белорецкого прототеррейнов. Ее развитие сопровождалось внедрением габбровых интрузий Кусинско-Копанского пояса и гранитоидов Рябиновского массива, а также блоков метаморфических пород с высокобарическими ассоциациями. По-видимому, с прояв-

лением метаморфических процессов связано также образование гранито-гнейсов Губенской полосы и Кувашского метаморфического комплекса. С некоторой долей условности с синколлизийными условиями рассматриваемого типа может быть связано образование ассоциаций зонального метаморфического ареала, выделяемого по восточной периферии Златоустовского прототеррейна. Строение зоны, тесное сочетание в ее сложении продуктов мантийного и корового уровней, состав метаморфических комплексов достаточно характерны для структур синколлизийных раздвижений.

Таким образом, аккреционные и коллизийные процессы в орогенических системах представлены несколькими типами. Вместе с этим, по данным реконструкций эти процессы захватывают значительный интервал геодинамики формирования этих систем. Они как минимум начинают проявляться в обстановках океанического спрединга, продолжают в обстановках субдукции, а также захватывают время окончательного становления орогена. Соответственно имеются основания считать, что они проявляются в течение значительной части геодинамического цикла формирования орогена, а не образуют в нем отдельную, в том числе конечную стадию. Вместе с этим имеются основания считать, что изучение процессов аккреции и коллизии, а также их типизации подлежит продолжению.

Список литературы

Белковский А.И. Метаморфиты таганайской и уренгойской свит Таганайско-Иремельского антиклинория (Южный Урал) // Терригенные осадочные последовательности Урала и сопредельных территорий. Материалы 5 Уральского литологического совещания. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2002. С. 28-31.

Берлянд Н.Г. Карта глубинного строения земной коры Урала. Объяснительная записка. СПб., 1993. 121 с.

Волчек Е.Н. Геодинамические обстановки кислого вулканизма западного секторов Севера Урала. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2004. 143 с.

Гецен (Оловянишников) В.Г. Модель развития земной коры Северо-Востока Европейской платформы в позднем докембрии. Сыктывкар: Препринт, 1991. 28 с.

Иванов С.Н., Семенов И.В., Червяков-

ский Г.Ф. Рифтогенез в предконтинентальной стадии развития Урала // Докл. АН СССР. 1984. Т. 274. № 2. С. 384-391.

Кузнецов Н.Б., Соболева А.А., Удорткина О.В. и др. Доорогенные гранитоиды Тимано-Уральского региона и эволюция Протоуралид-Тиманид. Сыктывкар: Геопринт, 2005. 100 с.

Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. М.: Научный мир, 2004. 612 с.

Нечеухин В.М. Аккреционно-коллизонная тектоника Уральского орогена // Тектоника неогей: общие и региональные аспекты. М.: Геос, 2001. С. 71-74.

Нечеухин В.М. Палеогеодинамические системы и плитотектоническая металлогения Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии // Геодинамика, магматизм, метаморфизм и рудообразование. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. С. 2-88.

Нечеухин В.М., Душин В.А., Оловянишников В.Г. Геодинамика и тектоника Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии // Строение, геодинамика и минерагенические процессы в литосфере. Сыктывкар: Геопринт, 2005. С. 247-249.

Нечеухин В.М., Краснобаев А.А., Соколов В.Б. Террейны древней континенталь-

ной коры в аккреционно-коллизонных структурах Урала // Докл. РАН. 2000. Т. 370. № 5. С. 655-657.

Петров Г.А. Геология и минерагения зоны Главного Уральского Разлома на Среднем Урале. Екатеринбург: Изд-во Уральского государственного горного университета, 2006. 195 с.

Соболева А.А. Вулканиты и ассоциирующие с ними гранитоиды Приполярного Урала. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН. 2004. 146 с.

Чаплыгина Н.М., Дегтярев К.Е., Савельева Г.Н. Офиолиты гарцбургитового типа в структурированном меланже Западно-Магнитогорской зоны (Южный Урал) // Геотектоника. 2002. № 6. С. 25-37.

Червяковский Г.Ф. Среднепалеозойский вулканизм восточного склона Урала. М.: Наука, 1972. 260 с.

Berzin R., Oncken O., Knapp J.H. et al. Orogenic evolution of the Ural Mountains: Results from an integrated experiment // Science. 1996. V. 274. P. 200-222.

Glasmacher U., Giese U., Stroink L. et al. Neoproterozoic terrane at the eastern margin of Baltic – implications for Late Proterozoic paleogeography and structural evolution of SW Urals, Russia // Journal of Conference Abstracts. Strasbourg: EUG-10. 1999. V. 4. P. 108.