



УДК 551.24

ОТРАЖЕНИЕ СЖАТИЯ И РАСТЯЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ В СОВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЕ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ФЛАНГА МАГНИТОГОРСКОЙ ЗОНЫ (Оренбургский Урал)

Е.С. Тальнов, старший научный сотрудник

НИИ Геологии СГУ

Установлено, что в строении девонских вулканогенных зон (Джусинской и Домбаровской) восточного фланга Магнитогорской зоны важную роль играют структуры, связанные с процессами интенсивного тектонического сжатия в среднем карбоне перми - аллохтоны, покровы, надвиги. Отмечено тектоническое перекрытие девонскими вулканогенными комплексами соседних структур, выполненных нижнекаменноугольными отложениями. В раннем триасе проявились процессы растяжения, в результате раздвига были вскрыты узкие протяженные субмеридиональные зоны, сложенные отложениями нижнего карбона (Джусинско-Акжарская и Джарлинско-Домбаровская, обрамляющие Джусинскую и Домбаровскую). Произошло окончательное оформление структурного плана региона, наблюдаемого в настоящее время.

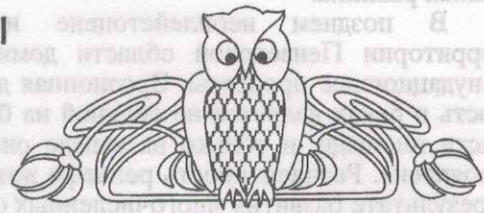
Reflection of contraction and dilatation of earth's crust in the modern structure of Magnitogorsk zone (South Ural)

E.S. Talnov

The paper deals with a contribution to the formation of the modern structure in Magnitogorsk zone of the intense compressive stresses (C2-P) and dilatations (T1). The latter has resulted in the final formation of the submeridian structural-formation zones that are being mapped currently.

Сжатие и растяжение земной коры неоднократно повторялось в палеозойской истории формирования Уральской структуры. Но в наблюдаемой в настоящее время структуре Урала наиболее ярко отражены эпизоды сжимающих напряжений в верхнепалеозойское время (широко распространенные аллохтоны, покровы и надвиги) и растяжения в триасе (в частности, становление узких и протяженных структур, сложенных нижнекаменноугольными образованиями, так называемые грабен-синклиналильные структуры).

В последние годы структуры аллохтонов, надвигов и покровов в палеозойских комплексах Урала широко обсуждаются. Они закартированы во всех мегазонах складчатой области. Достаточно указать на предполагаемое аллохтонное залегание среднепалеозойских вулканогенных комплексов в Урало-Тобольской мегазоне [1, 2] и детальное описание отдельных из этих структур [3]. Одно из радикальных направлений принадлежит Ю.В.Казанцеву с соавторами [4], которые практически весь разрез Южного Урала представляют как комплекс разнопорядковых покровных и аллох-



тонных структур, объединенных в Магнитогорскую синформу, охватывающую всю названную структуру. О роли растягивающих напряжений свидетельствует К.С.Иванов [5], считающий результатом таких процессов чередование субмеридиональных зон, сложенных неметаморфизованными толщами и глубинными метаморфическими и интрузивными комплексами.

В Оренбургской части Урала продукты сжатия зафиксированы, в частности, в Западном континентальном секторе (Сакмарский аллохтон) и на его сочленении с Океаническим (Главный Уральский глубинный разлом). Практически определено можно говорить об аллохтонной природе Буруктальской структуры, поскольку в основании вулканитов здесь наблюдаются брекчии, в составе которых установлены обильные обломки серпентинитов и габбро. Предполагается аллохтонное залегание Айдырлинской девонской вулканогенной структуры в Урало-Тобольской мегазоне. В то же время в Оренбургской части Магнитогорской зоны аллохтонные и покровные структуры детально не исследовались, хотя следует указать, что надвиговые структуры уже давно картируются как геологами-практиками при проведении поисково-съёмочных работ, так и в ходе научных изысканий.

Сказанное побудило с различной степенью детальности рассмотреть аллохтонные и покровно-надвиговые образования непосредственно в поле развития девонских вулканогенных отложений восточного фланга Магнитогорской зоны, а также природу обрамляющих зон, сложенных нижнекаменноугольными осадочными отложениями.

Среднедевонские вулканиты на исследованной территории принадлежат Джусинской и Домбаровской структурно-формационным зонам (СФЗ), слагая крайне восточную часть Магнитогорской структуры (вблизи ее сочленения с Урало-Тобольской мегазоной), где прослеживаются примерно на протяжении 200 км по простиранию (рис. 1). Они являются продуктами островодужной стадии и представлены как собственно островодужными, так и окраинно-

морскими комплексами. В поле девонских вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений, представленных на схеме СФЗ, широко распространены надвиговые дислокации различного масштаба. Кроме малоамплитудных надвигов, лишь незначительно осложняющих вулканогенный разрез, присутствуют разрывные дислокации, по которым приводятся в соприкосновение разнофациальные отложения, для которых можно предполагать формирование в резко различающихся вулканотектонических условиях. Широко представлены надвиговые взаимоотношения девонских отложений с комплексами иного возраста. Здесь установлены также аллохтонные (Бриентский, название заимствовано у Ю.В.Казанцева с соавторами [4], и Карагандысайский аллохтоны) и покровные (Южно-Акжарский и Тюлькубайский покровы) тектонические структуры.

Бриентская аллохтонная структура картируется в северной части Джусинской СФЗ - Восточно-Бриентский блок (рис. 1, 2, а). Здесь на западной границе среднедевонских вулканитов с осадочными и вулканогенными отложениями раннего карбона Джусинско-Акжарской структуры прослежена прерывистая полоса осадочного ордовикского комплекса. Контакт последнего с вулканитами девона тектонический по надвигу восточного падения (рис. 2, б), осложненному крутопадающими дислокациями, по которым картируется граница Джусинско-Акжарской и Джусинской зон. Восточная тектоническая граница вулканитов с ордовикскими отложениями (охарактеризованными конодонтами [6]) также имеет надвиговый характер (рис. 2, б, в). Простирание надвигов субмеридиональное, плоскость сместителя ориентирована на запад под углами 30-40°. Ордовикские осадочные отложения, на которые надвинуты вулканиты, насыщены разномасштабными телами ультрабазитов. Последние нередко появляются непосредственно в контакте разновозрастных образований. В перекрывающих вулканитах подобные тела редки. Надвиговые структуры этого участка нередко осложнены более поздними дизъюнктивами, имеющими субмеридиональное и субширотное простирание и крутое падение в различных направлениях. Сами ордовикские отложения, в свою очередь, надвинуты на нижнекаменноугольные осадочные комплексы, что хорошо видно на юго-востоке (см. рис. 2, а). На остальной части восточного фланга эта граница фиксируется крутопадающими дислокациями.

Система надвигов прослеживается на протяжении 50-60 км и на юге достигает р. Суундука. Здесь тектонические дислокации западной и восточной границ аллохтона клинообразно

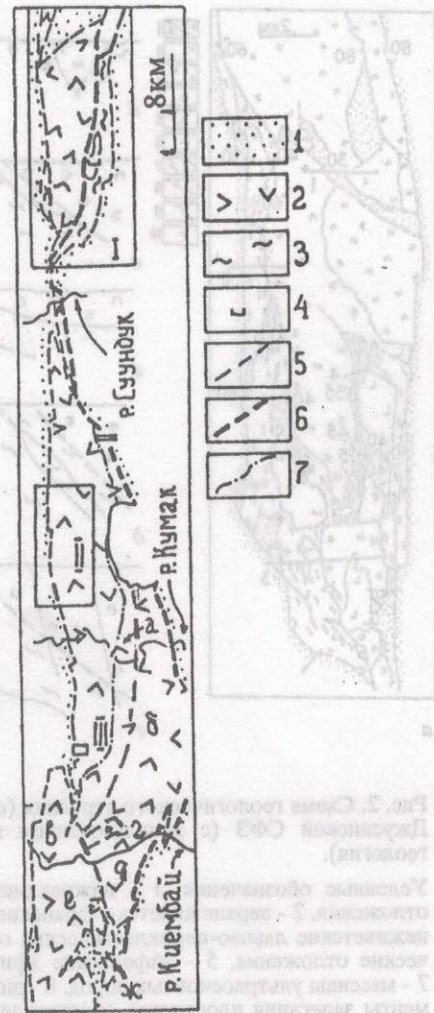


Рис. 1. Схема геологического строения восточного фланга Магнитогорской зоны.

Условные обозначения: 1 - нижнекаменноугольные осадочные отложения, 2 - среднедевонские вулканогенные отложения Джусинской и Домбаровской СФЗ, 3 - ордовикские отложения, 4 - массивы ультраосновных пород, 5 - дизъюнктивные дислокации, 6 - дизъюнктивная граница Магнитогорской зоны и Урало-Тобольской мегазоны, 7 - граница Джусинской и Домбаровской СФЗ. На схеме буквами обозначены тектонические блоки, упоминаемые в тексте: а - Центральный, б - Ауль-Кумацкий, в - Алимбайский, г - Тюлькубайский, д - Комсакский, е - Курмансайский, ж - Тассайский

соединяются, что подчеркивает замкнутый характер этой структуры. На севере замыкание аллохтона осложнено надвигом, по которому на среднедевонские вулканиты надвинуты (падение сместителя северо-западное, угол 30-40°) лавово-пирокластические верхнеживетско-франские образования и вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения раннего карбона (см. рис. 2, г). Севернее структура срезается крутопадающим разломом северо-северо-восточного простирания.

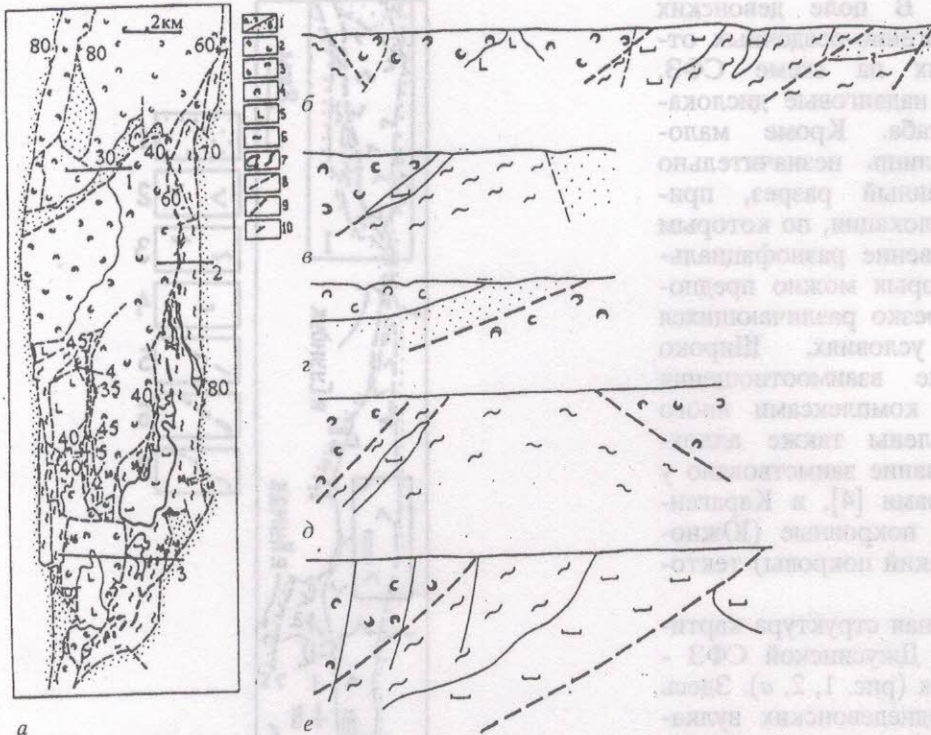


Рис. 2. Схема геологического строения (а) и разрезы (б-е) Восточно-Бриентского блока Джусинской СФЗ (с использованием материалов А.М.Пущаева - ПГО Оренбург-геология).

Условные обозначения: 1 - нижнекаменноугольные вулканогенные (а) и осадочные отложения, 2 - верхнеживетско-франские лавово-пирокластические отложения, 3 - нижнеживетские лавово-пирокластические отложения, 4 - эйфельские лавово-пирокластические отложения, 5 - эйфельские афировые базальты, 6 - ордовикские отложения, 7 - массивы ультраосновных пород, 8 - дизъюнктивные дислокации, 9 - надвиги, 10 - элементы залегания плоскостей сместителей нарушений. Разрезы: б - по линии 3, в - по линии 2, г - по линии 1, д - по линии 4, е - по линии 5

В центре южной половины аллохтонной структуры Восточно-Бриентского блока установлено воздымание ее подошвы. Здесь на поверхность вновь выведены ордовикские отложения в виде горстообразной в плане структуры, ориентированной субмеридионально и протяженностью около 8-9 км (см. рис. 2, а). В разрезах (рис. 2, д, е) видно, что спаренные западные дизъюнктивы ориентированы в западном направлении под углами 40-50°, а восточный ограничивающий разлом имеет пологое (40°) падение на восток. Эта структура осложнена многочисленными некрупными телами ультрабазитов. Если признать, что ордовикский комплекс принадлежит эпиконтинентальному чехлу [7], то перемещение аллохтонной пластины составляет не менее 6-7 км, а истинная амплитуда может быть существенно больше.

Следовательно, есть основание предполагать, что по существу весь блок среднедевонских вулканитов является аллохтоном, сформированным в результате надвигания девонского комплекса на ордовикские осадоч-

ные отложения западной части Урало-Тобольской мегазоны (или его пограничной зоны с Магнитогорской структурой) при высокоамплитудных субширотных перемещениях. Отчетливо видно, что ордовикские отложения являются постелью для аллохтона, сложенного девонскими вулканитами. С другой стороны, и отложения ордовика составляют нижнюю часть структуры и тектонически залегают на нижнекаменноугольных осадочных образованиях. Как и когда произошло тектоническое совмещение аллохтона, сложенного среднедевонскими вулканитами, и ордовикских отложений, залегающих на нижнекаменноугольных, не ясно. Следует еще отметить, что северная граница аллохтона осложнена надвигом на среднедевонские вул-

канинты верхнеживетско-франских и нижнекаменноугольных образований. По существу мы имеем дело с тремя уровнями надвиговых структур, совмещенных на этой площади.

Западнее основного пояса развития вулканитов Теренсайского рудного района, в междуречье Джусы и Кумака издавна картируется Карагандысайская синклиналь, в сложении которой принимают участие среднедевонско-франские накопления (рис. 1 - поле II, рис. 3, а). Структура представляет собой эллипсоидное в плане тело, вытянутое в субмеридиональном направлении. С запада она ограничена нижнекаменноугольными отложениями Джусинско-Акжарской СФЗ, а на востоке примыкает к вулканитам Джусинского и Карабутакского поднятий (Теренсайский район), на большей части отделяясь от последних полосой преимущественно осадочных и вулканогенно-осадочных отложений эйфельско-франского (?) возраста.

В юго-западной части структуры благодаря детальным исследованиям последних лет (с использованием материалов П.В.Лядского -



ПГО «Оренбурггеология») установлено тектоническое налегание среднедевонских вулканитов на нижнекаменноугольные осадочные накопления, являющиеся восточным продолжением аналогичных образований, слагающих Джусинско-Акжарскую структуру (рис. 3, б). Поверхность контакта неровная и осложнена крутопадающими зонами, что в плане выражено появлением узких «окон» отложений карбона на поверхности палеозойского фундамента. В восточном направлении отмеченное налегание прослеживается на протяжении 3-5 км. Однако не исключено, что оно имеет продолжение и восточнее, о чем может свидетельствовать закономерное снижение интенсивности физических полей над представленным разрезом. Можно предполагать в этом же направлении увеличение мощности осадков раннего карбона, тектонически перекрытых девонскими вулканитами или их тектоническое совмещение со средне-верхнедевонскими осадочными отложениями. Последнее более вероятно, поскольку в рассматриваемом пересечении на востоке установлено тектоническое налегание среднедевонских вулканитов на эти грубообломочные отложения (см. рис. 3, б). Плоскость сместителя здесь полого (25-30°) падает в западном направлении.

В центральной части Карагандысайской блока установлена серия мелких щелевидных тектонических «окон», в которых на поверхности наблюдаются нижнекаменноугольные отложения. Эти структуры прослеживаются от западной окраины блока вплоть до восточной его половины. В северной части блока вновь наблюдается налегание среднедевонских вулканитов на осадки раннего карбона (см. рис. 3, а).

На восточном фланге структуры вулканиты среднего девона тектонически контактируют с эйфельско-франскими (?) осадочными отложениями (см. рис. 3, а). При этом на большей части простирается пологое залегание плоскостей сместителей с падением под вулканиты. Местами надвиговый контакт осложнен пластовыми

телами ультрабазитов (см. рис. 3, в) и крутопадающими разломами.

На южном окончании Карагандысайской структуры присутствует серия не крупных тел ультрабазитов, пространственное положение которых не определено, можно лишь предполагать их приуроченность к пологим дизъюнктивным структурам. Следует отметить, что непосредственно к югу от изучаемой структуры практически разновозрастные отложения имеют иной состав, резко контрастирующий с составом вулканитов синклинали.

Учитывая приведенные данные, можно достаточно обоснованно предполагать, что синклинали Карагандысайская структура, оставаясь таковой, имеет по существу бескорневой аллохтонный характер. Ее фундаментом являются существенно осадочные комплексы раннекаменноугольного (на западе) и эйфельско-франского (?) (на востоке) возраста. Амплитуда и направление перемещения не установлены. Аллохтон после своего формирования осложнен крутопадающими тектоническими нарушениями.

В Акжарском блоке Джусинской СФЗ установлен участок развития покровной структуры (рис. 1 - поле III, рис. 4) - Южно-

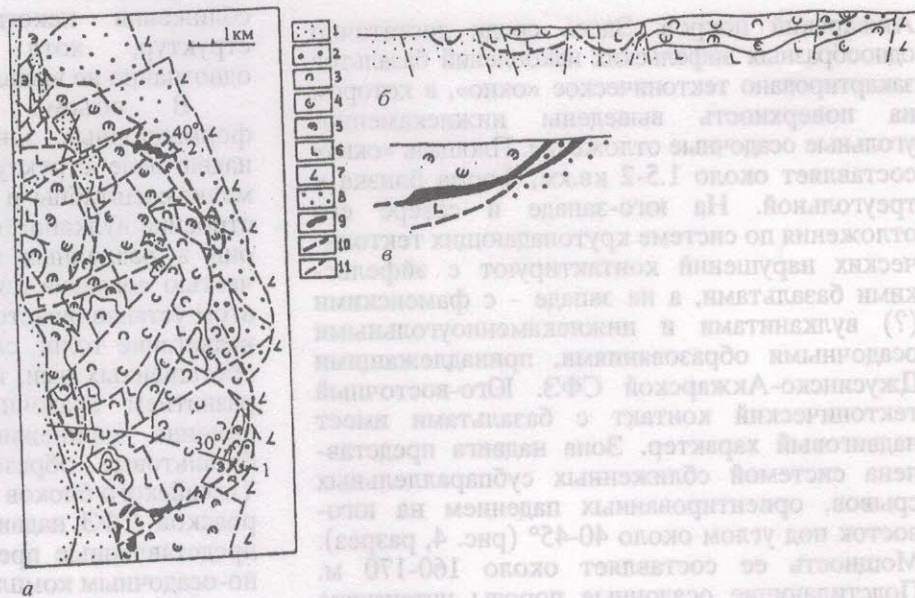


Рис. 3. Схема геологического строения (а) и разрезы (б, в) Карагандысайской аллохтонной структуры (с использованием материалов П.В.Лядского - ПГО Оренбурггеология).

Условные обозначения: 1 - нижнекаменноугольные отложения, 2 - средне-верхнедевонские грубообломочные осадочные отложения (?), 3 - верхнеживетские осадочно-пиро-кластические отложения, 4 - верхнеживетские лавово-пирокластические отложения кремнекислого состава, 5 - верхнеживетские лавово-пирокластические отложения базальтового состава, 6 - верхнеэйфельско-нижнеживетские базальты, 7 - вулканогенные отложения Джусинского и Карабутацкого поднятий, 8 - верхнеэйфельские осадочные отложения, 9 - массивы ультраосновных пород, 10 - надвиги, 11 - дизъюнктивные дислокации иного генезиса. Разрезы: б - по линии 1, в - по линии 2

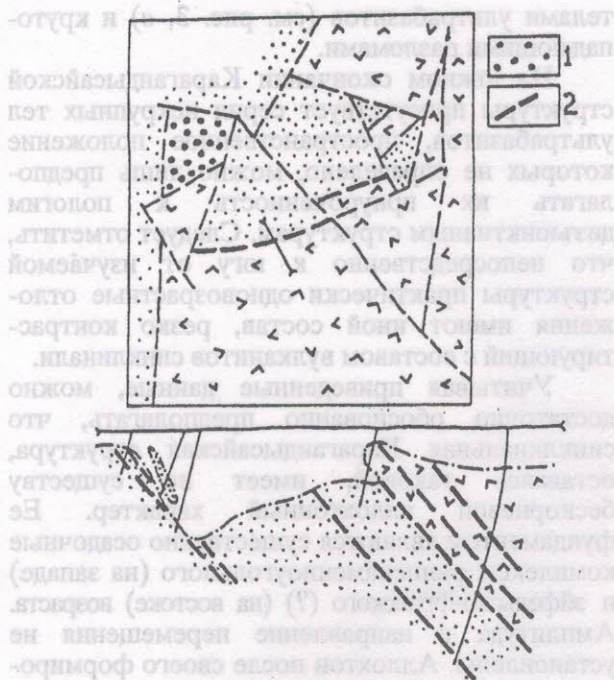


Рис. 4. Схема геологического строения и разрез надвиговой структуры Акжарского блока Джусинской СФЗ.

Условные обозначения: 1 - верхнедевонские отложения, 2 - надвиги. Остальные условные обозначения на рис. 1

Акжарский покров. Здесь среди достаточно однообразных эйфельских накоплений базальтов закартировано тектоническое «окно», в котором на поверхность выведены нижнекаменноугольные осадочные отложения. Площадь «окна» составляет около 1.5-2 кв.км, форма близка к треугольной. На юго-западе и севере его отложения по системе крутопадающих тектонических нарушений контактируют с эйфельскими базальтами, а на западе - с фаменскими (?) вулканитами и нижнекаменноугольными осадочными образованиями, принадлежащими Джусинско-Акжарской СФЗ. Юго-восточный тектонический контакт с базальтами имеет надвиговой характер. Зона надвига представлена системой сближенных субпараллельных срывов, ориентированных падением на юго-восток под углом около 40-45° (рис. 4, разрез). Мощность ее составляет около 160-170 м. Подстилающие осадочные породы интенсивно рассланцеваны, раздроблены, содержат зонки тектонической глиники. В покрывающих базальтах дробление и рассланцевание не столь интенсивны и сосредоточены в узких зонах сместителей. В зоне тектонической переработки резко возрастает мощность коры выветривания.

В Домбаровской СФЗ покровные структуры в поле среднедевонских вулканитов можно лишь предполагать. Наиболее крупное тектоническое «окно» (Тюлькубайский блок) можно предполагать в северной части Комсакс-

кого поднятия. Сам блок сложен эйфельскими осадочными нередко графитизированными отложениями, аналогичными тем, которые широко распространены в структуре (Центральный блок), разделяющей вулканиты Джусинской и Домбаровской структурно-формационных зон. Он окружен мощными накоплениями базальтов островодужного и окраинно-морского типов. Можно предполагать, что вулканиты Комсакского поднятия надвинуты с востока на эту разделяющую структуру, а неровная поверхность контакта способствовала формированию тектонического «окна». «Окно» меньшей площади располагается несколько восточнее, где фиксируется аналогичная ситуация и более отчетливо проявлена надвиговая природа эйфельских вулканитов. Сказанное тем более вероятно, что мощности аналогичных осадочных образований, находящихся в стратиграфических отношениях с базальтами Комсакского блока, значительно сокращены по сравнению с одновозрастными отложениями Центрального и Тюлькубайского блоков. Точно такое же соотношение мощностей синхронных осадочных накоплений наблюдается и между соседствующими Аул-Кумакским и Центральным блоками, граница между которыми на всем протяжении тектоническая. Это может свидетельствовать о сближении некогда несколько удаленных структур, хотя надвиговые дислокации однозначно не выявлены.

В объеме вулканитов структурно-формационных зон широко распространены надвиговые структуры. Но, как правило, они мелкомасштабны и практически не влияют на строение вулканогенных толщ. Ориентированы они в различных направлениях, но большей частью согласуются с границами блоков. При этом устанавливается достаточно закономерное надвижение толщ, сложенных вулканитами или обогащенных ими, на толщи с более широким развитием осадочных отложений. По этой причине нижеживетские преимущественно базальтовые образования Курмансайского и Тассайского блоков юго-западной части Домбаровской СФЗ надвинуты на верхнеживетские, представленные преимущественно вулканогенно-осадочным комплексом.

В зоне сочленения Джусинской и Домбаровской СФЗ (Центральный блок, имеющий на всем протяжении тектонические границы (см. рис. 1)) широко распространены осадочные комплексы эйфельского возраста. В участках хорошей изученности отчетливо устанавливается надвижение вулканитов Джусинской СФЗ на последние. Надвижение происходило на фоне наложения на осадочные отложения складкообразования, в то время как вулканиты изменили исходное пространственное положение незначительно.



Точно также внешние границы Джусинской и Домбаровской структурно-формационных зон имеют нередко надвиговый характер с надвиганием вулканитов зон на сопредельные структуры. Выше уже отмечалось надвигание северной части Джусинской зоны на отложения Восточно-Уральского поднятия.

Объективные сведения по условиям сочленения Магнитогорской и Восточно-Уральской структур южнее можно получить в нескольких пересечениях. При этом отчетливо устанавливается, что граница повсеместно имеет дизъюнктивную природу различного генезиса. Наблюдаются как пологие, так и крутопадающие разрывные дислокации, большей частью, вероятно, одновременные.

В правобережье р. Джусы тектонический контакт отмеченных крупных структур (см. рис. 1, место отмечено двойной чертой) вскрыт горной выработкой, что позволило наблюдать внутреннее строение ослабленной зоны. Морфологически дизъюнктив представляет собой надвиг западного падения под углом 40-45°. Западный блок сложен здесь амфиболитами и амфиболовыми сланцами, сформированными по среднедевонским осадочным и вулканогенным породам основного состава Домбаровской СФЗ, а восточный - осадочными породами раннекаменноугольного возраста. Непосредственно в ослабленной зоне установлено чередование сильно перемятых и рассланцеванных углистых пелитов карбона и амфиболовых сланцев, обусловленное «затягиванием» углистых пород при надвигании и волочении по ним вулканогенных. Породы в ослабленной зоне сильно выветрелые, а линейная кора выветривания прослеживается на значительную глубину. Мощность зоны 12-15 м. Амплитуда надвига составляет не менее 1.5 км, что следует из анализа физических полей над всячим блоком аномальных благодаря влиянию погребенных под надвинутыми вулканогенными породами основного состава легких осадочных пород карбона. Это тектоническое нарушение срезано на юге верхнепалеозойским Карабутакским гранитоидным массивом. Общая протяженность его около 25 км (см. рис. 1). Севернее, до долины р. Суундука, природа тектонических дислокаций, разделяющих Джусинскую СФЗ и структуры Урало-Тобольской мегазоны, не определена.

Южнее Карабутакского массива граница Домбаровской СФЗ с Восточно-Уральским поднятием прослеживается вплоть до Казахстана. Они разделены Джарлинско-Домбаровской СФЗ, сложенной нижнекаменноугольными отложениями. Господствующее развитие имеют крутопадающие дислокации. Однако западный тектонический контакт осадков раннего карбона с вулканитами Домбаровской СФЗ ориентирован практически постоянно под

последние. При этом плоскости сместителей могут выполаживаться до 50-60°, то есть практически мы имеем дело с взбросо-надвигами. А если учитывать, что впоследствии отложения продолжали подвергаться интенсивным сжимающим напряжениям и складчатости, можно предполагать, что относительно ранние разделяющие дизъюнктивы изменили первоначально достаточно пологую надвиговую ориентировку.

На юго-западе Домбаровской зоны эйфельско-живетские вулканиты Тассайского и Курмансайского блоков надвинуты в восточном направлении на нижнекаменноугольные отложения, образующие клиновидные заливы и на юге переходящие в Джарлинско-Домбаровскую структуру (см. рис. 1).

Западная граница Джусинской зоны также нередко имеет надвиговый характер, хотя наблюдаются и крутопадающие разрывные дислокации. Наиболее убедительно надвигание установлено в Акжарском блоке и на границе Карагандысайского аллохтона (см. выше). На южном окончании Джусинской СФЗ эйфельские вулканиты надвинуты на нижнекаменноугольные осадочные породы грабенобразного блока, отторгнутого от Джусинско-Акжарской зоны и отделяющего Джусинскую структуру от Алимбайского блока Домбаровской зоны (падение восточное, под углом около 40°). Достаточно обоснованно можно предполагать надвиги на Джусинско-Акжарские каменноугольные отложения на севере, на контакте с Восточно-Бриентским блоком, хотя здесь тектонический контакт имеет нередко крутопадающий характер.

Приведенные данные свидетельствуют о широком развитии на восточном фланге Магнитогорской зоны (в пределах Оренбургского Урала) аллохтонных и пологих покровных и надвиговых структур. Именно в их развитии реализовались интенсивные широтные сжимающие напряжения орогенной стадии в крупных массивах вулканитов среднедевонского возраста, в которых складкообразование было значительно затруднено и в целом практически не повлияло на исходные вулcano-тектонические структуры вулканических центров. Надвиговые дислокации среди вулканитов являются, как правило, малоамплитудными, а весь блок этих пород реагировал на напряжения как единая жесткая структура. Лишь в случае присутствия среди девонских вулканогенных образований мощных горизонтов осадочных пород сжатие реализуется в надвигах значительной амплитуды, что и проявлено, например, на контакте Джусинской и Домбаровской СФЗ. Высокая жесткость и компактность блоков вулканитов, представляющих, как правило, цепи первичновулканических структур островодужного типа



или крупные поля проявления трещинного базальтового вулканизма (окраинно-морского типа), благоприятствовали единообразным перемещениям крупных массивов горных пород. Они в результате перекрывали осадочные комплексы соседних с вулканическими структурами зон. В частности, это привело к надвиганию Восточно-Бриентского блока на ордовикские отложения, принадлежащие Восточно-Уральскому поднятию (или его сочленению с Магнитогорской структурой) с формированием аллохтона.

Точно также при сокращении пространства среднедевонские вулканы оказались надвинутыми на нижнекаменноугольные отложения соседних Джусинско-Акжарской и Джарлинско-Домбаровской СФЗ. Следует лишь отметить, что эти отложения имели более широкий ореол распространения. Они могли накапливаться в субмеридиональных долинах, разделяющих вулканические хребты эйфельского (Джусинская и Домбаровская СФЗ) и живетского (Ащебутакская СФЗ) возраста, а также между поднятиями Джусинской и Домбаровской СФЗ и Восточно-Уральской структурой и в пределах этой последней. Можно предполагать, что надвигание на них вулканитов (в том числе с образованием аллохтонных структур) привело к тому, что нижнекаменноугольные отложения в какой-то момент были полностью тектонически перекрыты девонскими комплексами. Процесс сопровождался интенсивным складкообразованием.

Масштабы горизонтальных перемещений оценить трудно. Фактически наблюдаемые перемещения составляют от первых метров до 10-12 км. Это не исключает, что амплитуды перемещений были более значительными. Учитывая, что сколь-либо существенные горизонтальные перемещения происходили по поверхностям, сложенным нижнекаменноугольными отложениями, время максимального проявления этих процессов посленижнекаменноугольное.

Позднее тектонические дислокации, развивавшиеся на фоне грандиозного растяжения земной коры, привели к формированию до-

статочно узких и протяженных грабеноподобных структур, к которым на флангах примыкают участки, где эти же отложения тектонически перекрыты девонскими вулканиками. Вероятно, прав К.С.Иванов [5], считающий, что субмеридиональные синформные и антиформные зоны Урала сформировались в результате растяжения. Вероятно, таким же способом были сформированы узкие зоны каменноугольных отложений. Оно имело место после того, как в стадии горообразования произошли масштабные сгуживание и надвигание разновозрастных вулканогенных и осадочных отложений океанической и островодужной стадий развития региона, а также осадочных и вулканогенных комплексов, сформированных в кратковременные периоды растяжения в начале орогенеза (фаменские и нижнекаменноугольные накопления).

Следовательно, Джусинско-Акжарскую и Джарлинско-Домбаровскую структуры не следует считать грабен-синклиналиями, поскольку они являются узкими, вскрытыми тектоникой при растяжении зонами, отложения которых контактируют с перекрывающими девонскими вулканиками.

В Джусинско-Акжарской структурно-формационной зоне издавна картируются на флангах вулканики, возраст которых принимается условно фаменским. Более вероятно, учитывая исключительную малоизмененность эффузивов, что они являются производными процессов раздвигания как отголоски грандиозных магматических проявлений триасового времени, имевших место в Зауралье. Масштаб этого растяжения земной коры в Магнитогорской структуре можно оценить по ширине выходов на поверхность каменноугольных комплексов.

Таким образом, дизъюнктивные дислокации покровно-надвигового и раздвигового типов играют значительную роль в строении восточного фланга Магнитогорской зоны. Это обстоятельство следует учитывать при построении тектонических схем и изучении стратиграфии и магматизма.

Библиографический список

1. Нечухин В.М., Берлянд Н.Г., Пучков В.Н., Соколов В.Б. Глубинное строение, тектоника, металлогения Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. 106 с.
2. Пучков В.Н., Иванов К.С., Коровко А.В. О возрасте вулканогенных формаций и времени заложения островной дуги на востоке Среднего Урала // Докл. АН СССР. 1990. Т. 315. С. 1203-1205.
3. Язева Р.Г., Бочкарев В.В. Геодинамическая реконструкция среднеуральского альпийского шарьяжа // Геотектоника. 1990. № 2. С. 20-28.
4. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А. Структурная позиция, генезис и перспективы поиска медноколчеданных руд на Южном Урале // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, №2. С. 175-186.

5. Иванов К.С. Современная структура Урала - результат послепалеозойского растяжения земной коры // Геология и геофизика. 1998. Т. 39, № 2. С. 204-210.

6. Иванов К.С., Пуцаев А.М., Пучков В.Н. Новые данные по стратиграфии и тектонике восточного края Магнитогорской зоны Урала // Новые данные по палеонтологии и биостратиграфии палеозоя Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1987. С. 51-64.

7. Пучков В.Н., Иванов К.С. Вулканогенно-кремнистые толщи ордовика на востоке Урала // Формирование земной коры Урала. М.: Наука, 1986. С. 151-156.