

УДК 539.3

DOI: 10.31040/2222-8349-2021-0-3-77-88

К СТРАТИГРАФИИ И ГЕОДИНАМИКЕ ЗИЛАЙРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

© Т.Т. Казанцева

Известно, что верхняя оболочка нашей планеты представляет собой земную кору, различную по составу на континентах и в океанах. Состав континентальной коры является преимущественно сиалическим, а океанической – симатическим. Мощность первой находится в пределах 35–70 км, второй близка к 5–12. Становление любого типа земной коры определяется участием конкретных геологических процессов, причинно-следственными отношениями строения вещества и развития геодинамики, что обосновывается исследователями на основе хорошо доказанных фактов и суждений. Используемые понятия должны быть конкретными, соответствуя известным определениям, таким как: стратиграфия является разделом геологии, изучающей «формирование горных пород в их первичных пространственных взаимоотношениях», а геодинамика представляет собой «отрасль геологии, изучающую силы и процессы в коре, мантии и ядре Земли, глубинные и поверхностные движения масс во времени и пространстве» [1]. Использование понятийной базы и изучение многочисленных фактов позволяют достаточно уверенно выявлять последовательность связей и причинность отношений.

Ключевые слова: понятия, стратиграфия, геодинамика, формирование, взаимоотношение, геология, пространство, факты, материалы, разрезы, обобщения.

Введение. О субъективности и реальности. Оперируя многозначностью понятий, в последнее время культивируются представления об участии различного назначения геодинамических процессов в преобразованиях стратиграфических комплексов. Например: «смешанность типа «толеитовой и известково-щелочной серии», выплавление в «условиях островодужной обстановки с привлечением вещества континентальной коры» примерно в позднем девоне – раннем карбоне», т.е. в период накопления зилайрской свиты. Связывая все с началом «аккриционно-коллизийных событий на Южном Урале», характеризуя «признаки надсубдукционного магматизма девона», при «участии растяжения» на континентальной окраине, вовлеченных на рубеже девона и карбона и т.д. При этом «основным вмещающим комплексом является улутауская свита D_{2zv}» [1]. Приложить все перечисленное к реальной геологической среде затруднительно в виду отсутствия согласованности со многими опубликованными фактическими материалами, полученными в результате изучения полевых наблюдений геологических разрезов, в том числе по породам зилайрской свиты со значимой доказательной базой.

Многолетние исследования геологии Южного Урала убедили, что одной из важнейших особенностей в развитии вещественных комплексов является появление флиша. Чаще он возникает вслед за прекращением вулканизма. Смена условий происходит последовательно и направленно. При этом наблюдается закономерное изменение во времени не только породного состава, но и тектонической обстановки ее обеспечения. Между формационными рядами (тектоническими циклами) перерывы либо несогласия наблюдаются довольно часто [2]. Такие закономерности хорошо проявлены и наблюдались как на западном, так и восточном склонах Южного Урала. В рассматриваемом регионе накопление поствулканической флишевой формации в палеозое возобновлялось не менее пяти раз [3]. Определено, что в нижней части нижнего девона отлагался флиш ильтибановской свиты, описанный Е.В. Чибриковой [4] и впервые обосновавшей ее нижнедевонский возраст. Взаимоотношения с вулканитами силура достоверно не установлены, что связано с распространением названной свиты в основном в зоне развития меланжа, тяготеющего к фронтальной части Главного Уральского разлома.

Верхнеэйфельский флиш ирендыкской свиты, с гадилевским олистостромом в верхней части, имеет согласные стратиграфические контакты с подстилающими вулканитами нижнедевонско-нижнеэйфельской свиты. На флишевую природу данных ритмитов мы впервые обратили внимание в 1981 г., а гадилевскую толщу к олистострому в том же году отнесла В.В. Коптева. Верхнеживетский флиш улутауской свиты, с нижнефранским олистостромом колтубанской свиты, как правило, согласно располагается на вулканитах нижнего живета карамалыташской свиты, либо кремнистом бугульгырском горизонте, что присуще флише-олистостромовому типу разреза Магнитогорского синклиория. Подобные взаимоотношения свойственны и флишу зилаирской свиты фамена – нижнего турне с дофлишевыми породами верхнефранского яруса верхнего девона с одной стороны и с одновозрастным им кремнистым мукасовским горизонтом – с другой. Впервые зилаирскую свиту к флишу отнес Г.А. Смирнов [5, 6]. Раньше эти толщи считали граувакками либо относили к аспидной формации.

К строению флишевых толщ относят также: 1) ритмичность; 2) причудливость оползневых структур; 3) чередование косой слоистости с горизонтально направленной; 4) прекращение вулканизма; 5) тектонические напряжения тангенциального сжатия; 6) большую мощность, что является результатом не только высокой скорости седиментации, но и следствием межслоевого «скупивания»; 7) возможность парагенетической связи с гранитными интрузиями; 8) развитие глыбовых горизонтов, известных как олистостром, дикий флиш и др.

Знания о перестройках структурных планов [7] соответствуют предордовикскому, внутриэйфельскому, предверхнефранскому и предверхнетурнейскому временным периодам. Наблюдены факты о резком угловом и азимутальном несогласии в основании среднего-верхнего ордовика. Не обнаружено согласных взаимоотношений карамалыташской свиты эйфельского яруса среднего девона, как и мукасовского горизонта франского яруса с более ранними образованиями. С размывом либо несогласно залегают вулканиты верхнетурнейского подъяруса карбона на флише зилаирской свиты, что мы наблюдали в разрезах «Хайбулинский», «Гусевский» и других. Эти факты решили вопрос о кратности проявления фаз складчатости, периодов складкообразований в пределах соответствующего орогена, что не согласуется с позицией сторонников одновременного деформирова-

ния всей складчатой области в конце ее геологического развития, вытекающей как из «одноцикличной» в палеозое модели Уральской складчатой области, так и тектоники плит.

Использование некоторых закономерностей: 1) развитие геологического вещества тектонических циклов, складчатых областей и литосферы в целом отражается конкретными геодинамическими режимами; 2) последующий вулканизм каждого цикла сопровождается возросшими значениями напряжений бокового давления по сравнению с предыдущим; 3) в процессе эволюции тектоническая активность планеты повышается, что определяется предельно низкими значениями в начале с постепенным возрастанием к концу; 4) изменение во времени вещественных составов определяется геодинамикой, процессами движений [8].

Особенности изучения приведенных материалов доказательны на территории как западного, так и частично восточного склонов Южного Урала. В частности, в пределах Зилаирской и Магнитогорской зон тектонического и формационного назначений. В западной части второй из них, Присакмарской, в области восточной границы Уралтау, на расстоянии около 400 км при ширине до 20 км, выполнены послынные описания разрезов (рис. 1–4), в которых известными палеонтологами однозначно определены значения руководящей фауны. Иногда они частично скрыты под надвинутыми образованиями соседних структурных зон. Исследователи ранних периодов изучения считали их принадлежностью синклиналиных структур меридионального простирания. Дальнейшее изучение верхнедевонских и каменноугольных образований показали присутствие надвиговых структур, выявление различной протяженности и амплитуды перемещений терригенных пород фаменского яруса – нижнетурнейского подъяруса зиларийской свиты, залегающих как выше, так и на нижележащих карбонатных отложениях верхнетурнейского и верхневизейского подъярусов [9–12]. Надвиги зилаирской свиты закартированы в бассейне р. Зирень-Агач (д. Юлбарсово), восточнее и северо-восточнее д. Бикьян (рис. 1), южнее д. Япарсаз (рис. 2), восточнее пос. Вознесенский (рис. 3). В северных участках аналогичные структурные взаимоотношения выявлены в районе д. Абдулгазино (рис. 4) и руч. Казмаш, у пос. Ядгарский (рис. 6), южнее Миндяк и др. Ниже приведены описания особенностей строения перечисленных и некоторых соседних объектов.

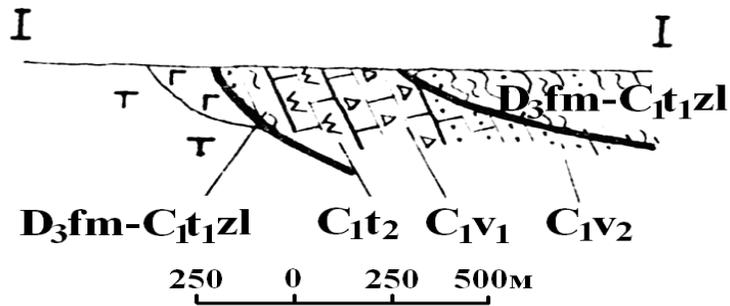


Рис. 1. Схематический геологический разрез в районе д. Бикьян (усл. обоз. см. рис. 2)

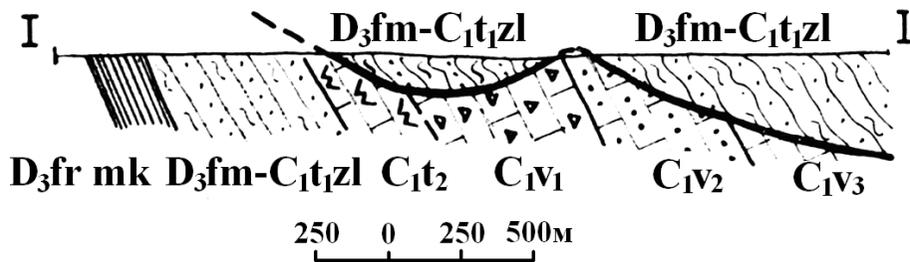


Рис. 2. Схематический геологический разрез района д. Япарасаз

Условные обозначения: 1 – осадочные породы фаменского и нижнетурнейского возраста – D_3fm-C_{1t1zl} ; 2 – преимущественно кремнистые образования, мукасовский горизонт – $D_3fr\ mk$; 3 – нижнетурнейский подъярус нижнего карбона (верхняя часть зилаирской свиты) – C_{1t1} ; 4 – верхнетурнейский, ниже-, средне- и верхневизейский подъярусы верхнего карбона – C_{1t2} , C_{1v1} , C_{1v2} , C_{1v3} ; – стратиграфические границы и тектонические контакты

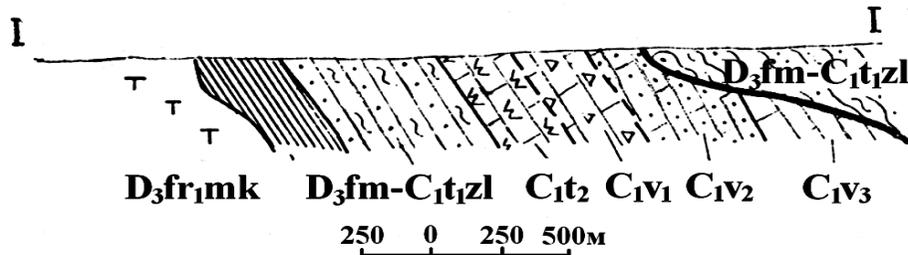


Рис. 3. Схематический геологический разрез в районе пос. Вознесенский (условные обозначения на рис. 2)

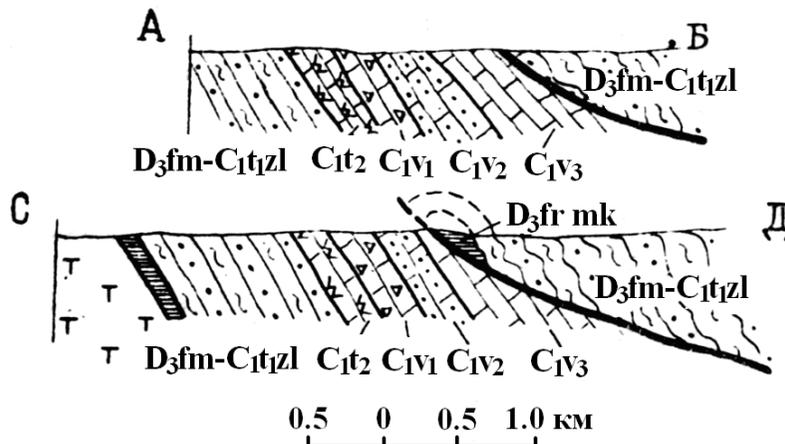


Рис. 4. Схематические геологические разрезы у д. Абдулгазино с использованием данных Б.М. Садрисламова (условные обозначения см. рис. 2)

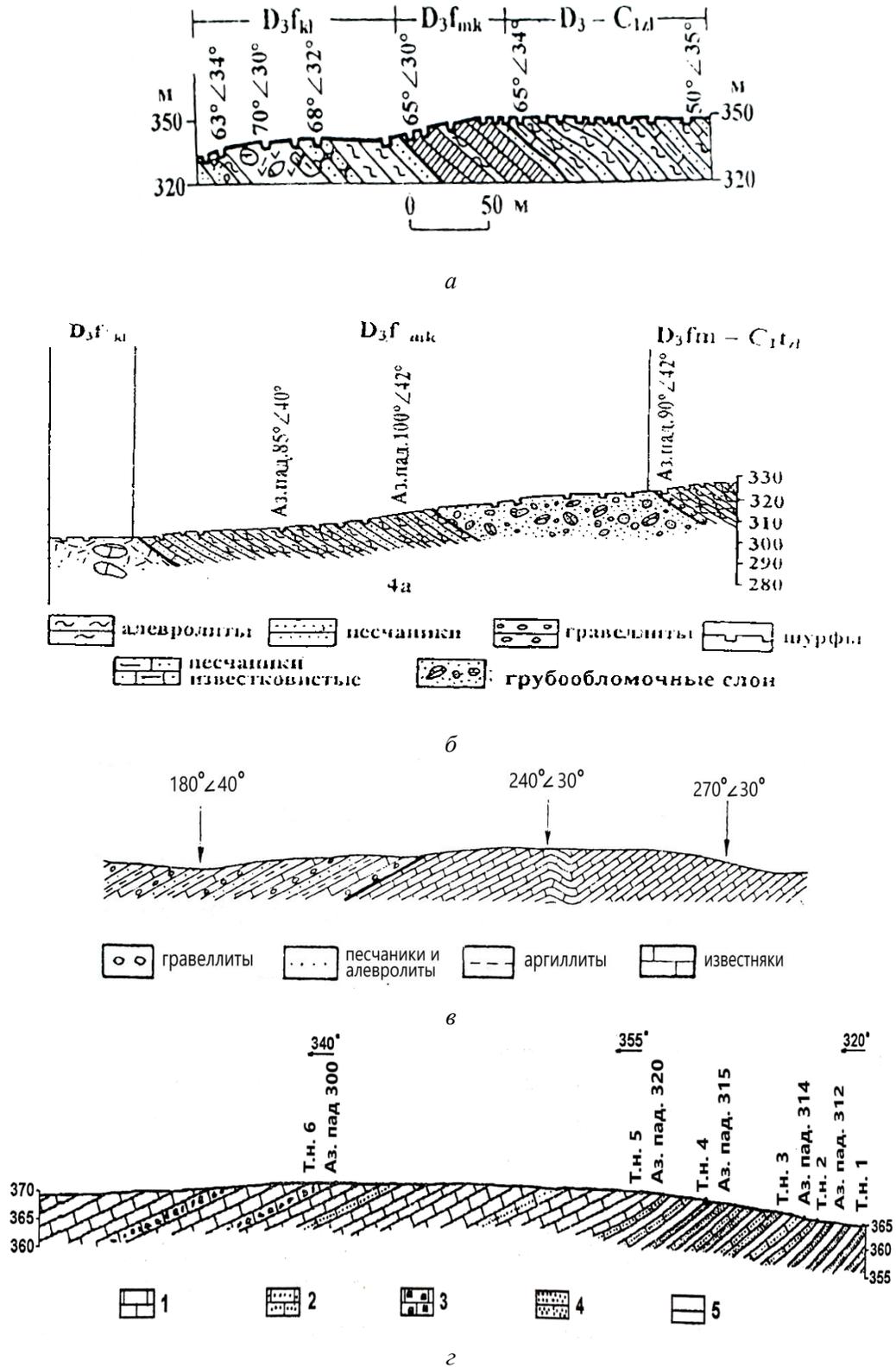


Рис. 5: а и б – геологический разрез по средне-верхнедевонским образованиями юго-восточнее д. Таш-Тугай в 5 и 2.7 км (Магнитогорский синклиний); в – согласные взаимоотношения карбонатных отложений нижнего с теригенными среднего карбона восточнее д. Кардаиловка, Магнитогорская зоны Южного Урала; г – геологический разрез по нижнетурнейским породам в 0.5 км южнее д. Гусево: 1 – известняки; 2 – известняки песчанистые и 3 – обломочные; 4 – песчаники; 5 – аргиллиты

По левому берегу руч. Аюла, в 2 км к северу от д. Бикьян, на полимиктовых песчаниках зилаирской свиты залегают осадки с последовательностью показанных на рис. 1 напластований. Следует заметить, что при сопровождении приводимых рисунков мы оставили без изменений использованную в период их полевых исследований индексацию.

В 500 м к югу от д. Япарсаз (рис. 2) в непрерывном разрезе обнажены и вскрыты горными выработками образования от фаменского яруса верхнего девона до верхневизейского подъяруса верхнего карбона. Они перекрыты надвинутыми с востока породами зилаирской свиты, соответствуя такой последовательности их размещения.

1. Песчаники полимиктовые, зеленовато-серые, мелкозернистые, с обуглившимися растительными остатками и известковистыми шаровыми стяжениями, содержат прослои аргиллитов и алевролитов. Слои залегают с азимутом падения 80–85°, под углом 55–70°. Видимая мощность 340 м.

2. Известняки светло-серые, комковатые и сгустковые. Из органических остатков встречаются обломки криноидей, мшанок, брахиопод. Фораминиферы представлены: *Quasiendothyra* cf. *konensis* (Leb.), *Quasiendothyra* sp., *Parathurammina* sp., по заключению В. П. Мальцевой, характеризующих нижнюю часть турнейского яруса. Мощность 5 м.

3. Выше наблюдаются отложения верхнетурнейского подъяруса, представленные известняками. Здесь, в ядре небольшой антиклинальной складки, снизу вверх обнажаются: известняки серого цвета, органогенно-обломочные, слоистые, с обломками криноидей, брахиоподами, остракодами, водорослями и фораминиферами: *Tournayella moelleri* Mai., *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Brunsiina* sp., *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Endothyra* cf. *costifera* Lip., *Textularia* sp. Мощность 10 м.

4. Известняки темно-серые, глинистые, мелкокристаллические. Отмечены водоросли *Nodosinella* и фораминиферы: *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis* Lip., *Septatournayella* sp., *Endothyra* cf. *latispiralis* Lip., *Parathurammina* ex gr. *cushmani* Sul. Мощность 4 м.

5. Известняки глинистые, кремво-серые, с примесью алевролитов. Мощность 2 м.

6. Аргиллиты зеленовато-серые, плитчатые, с большим количеством криноидей, бра-

хиопод и пелеципод. Согласно залегают отложения нижневизейского подъяруса. Мощность 2 м.

7. Известняки серые, обломочные и массивные. Из органических остатков определены криноидеи, остракоды, фораминиферы: *Palaeotextularia diversa* Tchern., *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Endothyra* cf. *similis* Raus. et Reitl. Мощность 0.10 м.

Средневизейский подъярус представлен известняками органогенно-детритовыми, мелкокристаллическими, с линзами и желваками черных кремней. Органические остатки: брахиоподы, криноидеи, остракоды, фораминиферы: *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Archaeodiscus Krestovnikovi* Raus., *Archaeodiscus* cf. *spirillinoides* Raus., *Tetrataxis eominima* Raus., *Pseudoendothyra struvei* Moell., *Mediocris mediocris* (Viss.), *Mediocris breviscula* (Jan.), *Endothyranopsis compressus* (Raus. et Reitl.), *Lituotubella* cf. *glomospiroides* (Raus.). Мощность 170 м.

На известняки средневизейского подъяруса надвинуты терригенные породы зилаирской свиты, обнажающиеся в восточной части участка д. Япарсаз и перекрывающие различные горизонты нижнекаменноугольных пород к югу от названной деревни. Среди поля развития отложений зилаирской свиты в тектоническом окне обнажены карбонатные породы нижне-средневизейского возраста, обнажающиеся субмеридионально на расстояние около 1.5 км. Ширина тектонического окна в наиболее широкой части достигает 400 м. К югу оно раздваивается на две ветви, ширина каждой около 100 м. В плане между ветвями, а также западнее и восточнее располагаются породы зилаирской свиты. Возраст всех стратиграфических горизонтов установлен по фауне фораминифер. Извилистость линии контакта, а также наличие тектонического окна сложной конфигурации свидетельствуют о пологости поверхности падения надвига и, вероятно, совпадении структурных планов складчатой структуры и ее постели.

Послойное изучение разреза нижнекаменноугольных образований в 1.5 км севернее д. Вознесенский по правому берегу Ямансаз показало, что здесь так же, как и в рассмотренных выше случаях, стратиграфическая последовательность сохраняется, начиная с фаменского яруса верхнего девона вплоть до средневизей-

ского подъяруса карбона включительно. Тектонически выше залегают породы зилаирской свиты, обнаженные в восточной половине участка (рис. 3). В канавах, заданных с целью выяснения отношений известняков тульского горизонта и терригенных пород зилаирской свиты, установлено, что последние тектонически налегают на известняки под углом около 45°. Здесь обнаружена зона значительной гематитизации и частичного дробления. Мощность от 2 см до 1 м.

В этом разрезе на песчаниках верхней части фамена зилаирской свиты согласно залегают осадки кизеловского горизонта (турнейский ярус нижнего карбона), литологический состав и последовательность напластования которых снизу вверх следующие:

1. Полимиктовые песчаники, переслаивающиеся с глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами черного цвета. В породе наблюдается косослоистость и содержатся многочисленные включения углистого вещества. Мощность 7 м.

2. Слой переслаивающихся песчаников полимиктовых, мелкозернистых плитчатых (мощность плиток 2–3 см) и алевролитов песчаных, тонкослоистых. Мощность 60 м.

3. Пачка переслаивающихся известняков и аргиллитов, слагающих ядро небольшой синклинали. Известняки серые, органогенно-детритовые с мшанками, брахиоподами, водорослями и фораминиферами: *Tourayella discoidea* Dain., *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Palaeospiroplectamina guttula* Mai., *Plectogyra inflata* (Lip.), *Plectogyra antiqua* (Raus.), *Tetrataxis* sp., *Endothyra* cf. *spinosa* Lip. Аргиллиты зелено-серые, тонкослоистые, плитчатые. Толщина плиток 2–3 см, мощность 30 м.

Нижневизейские породы, залегающие на верхнетурнейских, представлены:

4. Толща переслаивающихся известняков и песчаников. Мощность слоев 10–20 см. Известняки серые, органогенно-детритовые, часто глинистые. Содержат фораминиферы: *Palaeotextularia diversa* Tchern., *Tetrataxis* cf. *conica* Enrerb., *Lituotubella gломоспиroides* Lip., *Endothyra similis* Raus. et Reitl. Песчаники полимиктовые, коричнево-серые, мелкозернистые, слоистые, с карбонатным цементом. Мощность 30 м.

5. Задерновано 19 м.

6. Известняки серые, органогенно-детритовые, частично доломитизированные, плитчатые.

Содержат брахиоподы, криноидеи и фораминиферы. Мощность 14 м.

7. Известняки серые, органогенно-детритовые, мелкокристаллические, с фораминиферами: *Archaeodiscus spirillinoides* Raus., *Pseudoendothyra* sp., *Mediocris* cf. *mediocris* (Viss.), *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Palaeotextularia* sp. Мощность 8 м.

8. Известняки темно-серые, песчаные, тонкоплитчатые, слоистые (мощность слоев от 1 до 3 см), с брахиоподами, криноидеями, водорослями *Nodosinella*, *Girvanella*, *Ungdarella*, фораминиферами: *Tetrataxis* sp., *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Forschia* sp., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. prisca* (Raus. et Reitl.), *Mediocris brevis-cula* (Gan.), *M. medicris* (Viss.), *Archaeodiscus* (?) *spirillinoides* Raus. Возраст – средневизейский. Мощность 60 м.

9. Пачка известняков и песчаников. Известняки органогенно-детритовые, плитчатые, содержат примесь песчаного материала, пропитаны темно-бурым, вероятно, битуминозным веществом. Встречаются криноидеи, брахиоподы, остракоды. Фораминиферы содержатся в большом количестве и представлены комплексом, характерным для нижней части тульского горизонта: *Mediocris medicris* (Viss.), *Endothyra prisca* Raus. et Reitl., *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.). Песчаники с базальным карбонатным цементом, мелкозернистые, с растительными остатками. Мощность 30 м.

10. Известняки серые, органогенно-детритовые, плитчатые. Фораминиферы: *Earlandia vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Archaeodiscus spirillinoides* Raus., *Mediocris medicris* (Viss.), *Endothyra similis* Raus. et Reitl., *E. sp.* Отдельные прослой обогатены песчаным материалом, представленным обломками известняка, кварца, полевых шпатов.

11. Известняки, переслаивающиеся с аргиллитами, серые, органогенно-обломочные, битуминозные, с фораминиферами тульского горизонта: *Endothyra similis* var. *magna* Raus. et Reitl., *E. vulgaris* (Raus. et Reitl.), *Haplaphragmella* sp., *Archaeodiscus spirillinoides* Raus., *Forschia* sp., *Eostaffella* sp., *Endothyranopsis* cf. *staffellaeformis* N. Tchern. Мощность слоев от 45 см до 5 м. Задерновано 60 м.

Выше последовательно залегают известняки светло-серые, кремнеземные, мощностью 8 м; известняки серые, с фораминиферами тульского горизонта, мощностью 50 м. Структурно выше

располагаются песчаники зилаирской свиты фаменско-нижнетурнейского возраста. Аналогичные взаимоотношения наблюдаются на участке районов руч. Казмаш, д. Абдулгазино (рис. 4) и д. Амангильдино, севернее предыдущего.

Здесь с запада на восток последовательно обнажаются отложения от фаменского яруса верхнего девона до верхневизейского подъяруса нижнего карбона включительно. Последнее тектонически перекрыто породами верхнего девона. Причем на севере участка на верхневизейские известняки надвинуты терригенные породы зилаирской свиты фаменского яруса, а на юге – кремнистые сланцы мукасовского горизонта франского яруса. Последовательность напластования пород и их фаунистическая характеристика изучались Б.М. Садрисламовым, нами и другими (1966 г.). Здесь зилаирская свита представлена ритмично переслаивающимися полимиктовыми песчаниками, алевролитами, глинистыми и глинисто-кремнистыми сланцами. В верхней части ее обнажена пачка глинистых сланцев, переслаивающихся с известняками органогенно-обломочными, криноидными, сменяющимися брекчиевидными, песчаниками серыми и темно-серыми. Последние содержат (по заключению П.В. Кригер) комплекс фораминифер лытвинского горизонта нижнетурнейского подъяруса. Выше залегают породы кизеловского горизонта верхнетурнейского подъяруса:

1. Песчаники известковистые и известняки песчаные. Мощность 15 м.

2. Известняки серые и темно-серые с маломощными прослоями черных кремней. С фораминиферами: *Plicatifera costifera* Lip., *P. ex gr. recta* (Lip.), *P. latispiralis forma typica* Lip., *P. latispiralis forma minima* Lip. Мощность 15 м. Севернее по простиранию слой 2 представлен мелкозернистыми серыми известняками значительно большей мощности (около 200 м), с фауной кизеловского (верхнетурнейского) горизонта.

3. Глинистые сланцы аналогичной мощности.

Нижневизейские отложения хорошо обнажены севернее, в районе руч. Таш-Ман-Ишты. Они сложены: 1) известковистыми песчаниками светло-серыми и зеленовато-серыми, с фораминиферами визейского облика. Мощность 80 м и 2) известняками темноокрашенными, афанитовыми, с нижневизейской фауной фораминифер: *Tournayella moelleri* Nal., *Mediocris mediocris* (Viss.), *Palaeotextularia diversa* Tchern. (опреде-

ления П.В. Кригер). Мощность 200 м. Выше располагается пачка пород, содержащая фауну основания средневизейского яруса. Представлена она чередованием известняков светлоокрашенных, бедных фауной, и темноокрашенных, переполненных колониальными кораллами и брахиоподами. Среди последних Е.И. Колтышевой определены: *Striatifera* sp., *Gigantoproductus erebus* (Froks.) var. *kisilensis* (Froks.), *Echinoconchus punctatus* (Mart.), *Phricodothyris lineata* (Mart.), *Chonetes dalmanianus* Коп. Мощность 50 м.

Обнажения пород верхней части средневизейского подъяруса известны и в 2 км юго-восточнее д. Абдулгазино. В них определены фораминиферы: *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Propermodiscus krestovni-kovi* (Raus.), *Archaeodiscus ex gr. moelleri* Raus., *Permodiscus aff. rotundus* N. Tchern. Далее на восток и выше по разрезу обнажаются массивные известняки алексинского горизонта, на которые надвинуты полимиктовые песчаники нижней части зилаирской свиты. Южнее нижнекаменноугольные известняки тектонически контактируют уже с кремнистыми сланцами мукасовского горизонта франского яруса.

В 22 км севернее, к югу от пос. Ядгарский, нижнекаменноугольные известняки тектонически перекрыты терригенными породами зилаирской свиты.

Район пос. Миндяк является северным участком в пределах Присакмарской структурно-формациальной зоны, где известны выходы каменноугольных отложений. Толща же терригенных пород зилаирской свиты, развитая непосредственно восточнее, так же как и в описанных ранее участках, надвинута на каменноугольные породы.

Два разреза Магнитогорского мегасинклинория – «Биягода» и «пос. Вятский» изучены Е.В. Чибриковой (2004). В них зилаирские образования, залегающие на кремнях мукасовского горизонта, включают олистостромы, впервые выделенные и описанные здесь Г.А. Смирновым с соавторами (1972, 1974). По мнению В.И. Хворовой и др. (1981), они располагаются среди фаменской по возрасту части зилаирских отложений.

В стратиграфии палеозоя Южного Урала прошлых времен существовали убеждения о дискусионности возраста пород зилаирской свиты. В настоящее время однозначно определено, что это фаменский ярус верхнего девона –

нижнетурнейский подъярус нижнего карбона, соответствуя множественности наблюдений в центральной части Магнитогорской зоны. Ниже приведены отдельные примеры нескольких рисунков. Четвертый, например, состоит из двух частей. Первая представлена тремя свитами: нижней – колтубанской, средней – мукасовской, верхней – зилаирской. Во второй – четыре, где первые две относятся к франскому ярусу верхнего девона, третья к олистострому, а четвертая выполнена зилаирским флишем. На рис. 5, в, восточнее д. Кардаиловка наглядны согласные взаимоотношения карбонатных пород нижнего и терригенных отложений среднего карбона. А на рис. 5, г разрез представлен чередующимися возрастными сериями верхнего девона из известняков и песчаников. Называется он «Геологический разрез в 0.5 км южнее д. Гусево». Состоит из известняков, иногда обломочных, песчаников и аргилитов нижнетурнейского подъяруса.

Зилаирская свита (D₃fm-C₁t₁zl). Это объект района д. Гусево. Приведен в отчете геологической партии 10 за 1974 г. (Фонды объединения «Башнефть»). [10–12]. В основном представлен нижнетурнейской частью разреза, где мы описали три литологические толщи, нижняя из которых представлена полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами (т.н. 1840–1844). Видимая мощность примерно 700 м. Выше располагаются турнейские образования, в которых уже наблюдается межпластовая дайка диабазов. В сложении зилаирской свиты д. Гусево доминируют известняки как песчаные, так и с карбонатным цементом. Они описаны западнее и южнее д. Гусево (т.н. 1837–1839, 1785–1801). Литологическая характеристика и характер напластования изучался также в разрезе правого берега руч. Тырки, южнее д. Гусево в 0.7 км. Снизу вверх описаны:

1. Песчаники переслаиваются с аргиллитами. Мощность прослоев песчаников от 0.15 до 0.5 м, аргиллитов – 0.15–0.25 м. Песчаники полимиктовые, зелено-серого цвета, среднезернистые, кластический материал окатан недостаточно. Представлен он обломками бурого стекла, хлорита, глинисто-кремнистых пород, реже кварца и полевого шпата. Цемент глинисто-хлоритовый, контактово-порового типа. Аргиллиты зеленовато-серые, иногда со скорлуповатой отдельностью. Слои залегают под углом 40°

с азимутом падения 310° (т.н. 1783 сл. 1, шл. 17831). Мощность 20 м.

2. Известняки песчано-глинистые, серого и темно-серого цвета, ограногенно-детритовые. Песчаный материал среднезернистой фракции слабо окатан и неокатан. Представлен он хлоритом, бурым вулканическим стеклом, реже плагиоклазом. Из органических остатков наблюдаются обломки криноидей, мшанок, водорослей *Nodosinella* и *Yirvanella*. Мощность 1 м.

3. Переслаивание песчаников полимиктовых, зелено-серого цвета, среднезернистых, с базальным карбонатным цементом (мощность слоев около 10 см), с известняками песчаными и аргиллитами зелено-серыми, скорлуповатыми, с мелким растительным детритом (мощность от 0 до 0.5 м). Известняки коричневатосерой окраски, мелкогустковой текстуры. Элементы залегания слоев: аз. падения 314°, угол 30°. Мощность 18 м.

4. Переслаивание аргиллитов зеленых с известняками песчаными коричневатосерой окраски и с известняками глинистыми, серыми (мощность прослоев известняков 5–10 см, аргиллитов 0.3–0.4 м). Известняки глинистые, комковатой текстуры. Комки состоят из глинистого и карбонатного криптокристаллического материала. Цементирует комки и органику мелкокристаллический кальцит. Из органических остатков определены фораминиферы: *Tournayella* cf. *discoidea* Lip., *Endothyra* cf. *latispiralis* Lip., *Earlandia* sp., *Endothyra spinose* Lip., водоросли *Nodosinella* и *Yirvanella*. По заключению В.П. Мальцевой перечисленная микрофауна характерна для турнейского яруса нижнего карбона. Слои залегают под углом 30°, с аз.падения 315°. Мощность 7 м.

5. Известняки темно-серые, афанитовые, среднеплитчатые (*h* плиток 7–10 см), с прослоями известняков песчаных, серых. Известняки густковые, органогенно-детритовые. Сгустки из глинисто-карбонатного криптокристаллического материала и органические остатки сцементированы мелко-среднекристаллическим кальцитом. Количество сгустков около 50%, размер их 0.2–0.3 мм. От органических остатков наблюдаются обломки остракод, криноидей, брахиопод. Фораминиферы характеризуют нижнетурнейский возраст и представлены: *Septotournayella rauseri* Lip., *Archaeosphaera minima* Sul., *Bisphaera irregularis* Bir., *Quasiendothyra* (?) sp., *Parathuramina suleimanovi* Lip. Мощность 40 м.

б. Известняки коричневые и темно-серые, прослоями обломочные. В обломках отмечаются, кроме известняков, полимиктовые зелено-серые песчаники. Изредка встречаются прослои зелено-серых аргиллитов, тонкоплитчатых, с мелким растительным детритом на плоскостях слоистости. Слои залегают под углом 20° с азимутом падения 300° . Видимая мощность обнаженной нижней части толщи в разрезе 123 м.

В точке наблюдений 1788. В спикуловых известняках В.П. Мальцевой определены фораминиферы: *Septotourayella rauseri* Lip., *Quasiendothyra communis* Raus, *Bisphaera irregularis* Bir., *Parathuramina suleimanovi* Lip., *Purathuramina cushmani* Jul., *Cribrophaeroides* (?) *simplex* Reill., которые характерны для *нижнетурнейского подъяруса нижнего карбона*. В т.н. 1790 тот же палеонтолог в сгустковых известняках определила *нижнетурнейские* фораминиферы: *Quasiendothyra communis* Raus., *Septotourayella rauseri* Lip., *Bisphaera irregularis* Lip., *Endothyra radiata* Mal. *communis* *Нижнетурнейские (заволжский горизонт)* фораминиферы: *Septotourayella rauseri* Lip., *Quasiendothyra* Raus., *Endothyra* cf. *Batispiralis* Lip., *Purathuramina cushmani* Sul., *Bisphaera irregularis* Bir., *Cribrophaeroides* (?) *simplex* Reill. определены и в т.н. 1793.

Верхняя часть толщи представлена известняком сгустковым и кристаллическим, иногда с участием песчаных и глинистых разностей. Она описана нами западнее д. Гусево и несколько южнее ее. Здесь, в известняках обнажений, микрофауна, по заключению

В.П. Мальцевой (при консультации В.В. Архиповой), также характерна для нижнетурнейских отложений. В т.н. 1837 в комковатых, частично окремнелых известняках встречены фораминиферы: *Chernyshinella* cf. *glomiformis* Lip., *Septotourayella* sp. *Chernyshinella* *glomiformis* Lip. *forma minima* Lip. *Endothyra latispiralis* Lip., *Endothyra* cf. *spinose* Lip. В т.н. 1837а в таких же известняках определены фораминиферы: *Endothyra latispiralis* Lip., *Chernyshinella* *glomiformis* Lip., *Septotourayella* sp. Общая мощность известняковой толщи около 400 м.

Отложения третьей толщи представлены полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, мало чем отличающимися по вещественному составу от вышеприведенных в первой толще. В верхних частях возрастает количество обломков эффузивных пород, а также пачки песчаников со скорлуповато-шаровой отдельностью. Мощность третьей толщи около 600 м. Общая мощность всех описанных частей разрезов составляет 1700 м (отчет «Результаты геолого-тематических исследований в Магнитогорском синклиории», предварительный отчет отряда № 2. 1975 г.). Авторы Т.Т. Казанцева и Д.Л. Петровский.

Отложения зилаирской свиты наблюдались и на левом берегу р. Зирень-Агач, в 4 км южнее д. Юлбарсово, где представлены полимиктовыми песчаниками, иногда с «тектоническими шарами» (рис. 6, а). Западнее, на левом берегу р. Ташла, у д. Казанка (рис. 6, б) обнажены подстилающие зилаирскую свиту кремни мукасовского горизонта.



а



б

Рис. 6: а – Левый берег р. Зирень-Агач, южнее д. Юлбарсово в 4 км; б – левый берег р. Ташла, д. Казанка

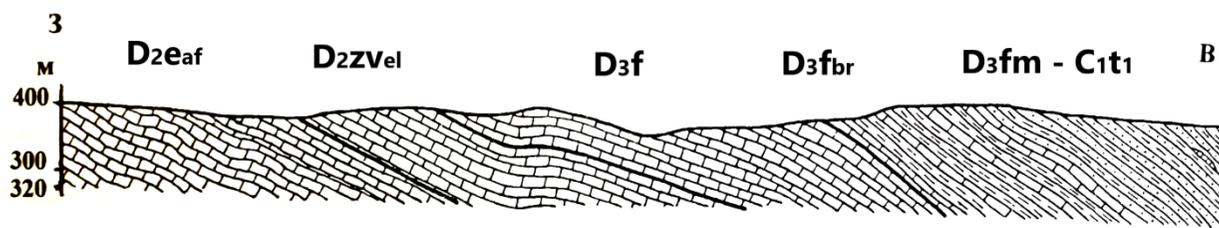


Рис. 7. Согласно взаимоотношения флиша зилаирской свиты с карбонатным дофлишем на западном склоне Южного Урала, у д. Яумбаево: D_{2eaf} – средний девон, эйфельский ярус, афонинский горизонт; D_{2zVel} – средний девон, живетский ярус; D_{3f} – верхний девон, франский ярус; D_{3fbr} – верхний девон, барминский горизонт франского яруса; $D_{3fm} - C_{1t1}$ – верхний девон фаменского яруса – нижний карбон нижнетурнейского подъяруса, зилаирская свита

О зилаирской свите западного склона Южного Урала. Здесь Зилаирский синклинирий палеозоя является хорошо известной и многократно изученной областью, представляя собой крупную формационную единицу субплатформенного типа осадконакопления в интервале времени преимущественно от ордовика до фаменского яруса верхнего девона включительно. Геодинамический режим соответствовал отдельным периодам проявлений значимых тектонических напряжений сжатий, вероятнее всего, до и после накопления флиша. В фаменское время условия седиментации определились возросшей интенсивностью тектонических напряжений. Возник режим, который способствовал накоплению флиша зилаирской свиты, охватившего как регионы восточного склона Урала, так и территорию западного. В районе последнего он назван известными геологами «первым кластическим клином с востока». В ответ на распространившиеся представления (с участием зарубежных соавторов) об аллохтонности здесь зилаирской свиты, опубликована наша статья, опровергающая их на основе стратиграфических фактов [14]. Один из составленных автором разрезов западного склона Южного Урала, являющийся типовым для данного региона, приведен на рис. 7.

Северная центриклиналь его сопряжена с Башкирским антиклинорием, южнее граничит с Предуральским прогибом, на востоке – преимущественно с Уралтауской структурой. Характерно воздымание к г. Белорецку толщ нижнего и среднего палеозоя. (Казанцева, 1970; 1975; 2003; Казанцева, Казанцев, Камалетдинов, 2004 и др.). Контакт верхнефранских и нижнефаменских отложений в пределах Зилаирского синклинория преимущественно стратиграфический. А вся основная часть структуры представляет собой формационную зону, где, начи-

ная с ордовика, условия седиментации определялись накоплением осадков силура, нижнего и среднего девона, зилаирского флиша верхнего девона и нижнего карбона, возрастанием процессов надвигания и складчатости, общей интенсивностью тектонических напряжений тангенциального сжатия.

Выводы: 1. Строение зилаирского флиша на восточном и западном склонах Южного Урала характеризуется общностью стратиграфического типа накоплений геологического вещества и неоднозначностью его сопоставимости с геодинамикой. Здесь нагляден значительный разрыв количества и состава палеонтологических определений, свидетельствуя, вероятно, о различающейся глубине режима их накопления: глубоководного для зилаирского флиша западного склона и сравнительной мелководностью для восточного. Это позволяет и в нашем случае мыслить о вероятной сопоставимости с представлениями М.А. Ильгамова, опубликованными им в статье [13].

2. Магматические породы в составе приведенных выше зилаирских флишевых образований данного возрастного интервала не наблюдались, свидетельствуя, вероятно, об отсутствии здесь значимых геодинамических усилий. Изверженные породы здесь появляются только в образованиях после нижнего турне.

3. На приведенных рисунках разрезов (рис. 1–5) наблюдаются надвиги, широкое развитие которых подчеркивает развитие надвиговой тектоники только позже зилаирского периода.

Литература

1. Рахимов И.Р. Геолого-геохимическое положение Файзуллинского комплекса магматической

истории Магнитогорской мегазоны // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2014. № 20. С. 78–80.

2. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А., Аржавитина М.Ю., Аржавитин П.В., Хайруллина Ф.В., Головченко И.М. Структурная геология Магнитогорского синклиория Южного Урала. М.: Наука, 1992. 184 с.

3. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А. Геологический разрез (трансект) через Южный Урал. Уфа, 1996.

4. Чибрикова Е.В. Возраст и расчленение зилаирских отложений Урала // Советская геология. 1977. № 11. С. 31.

5. Смирнов Г.А., Засядчук И.М., Камалетдинов М.А., Камалетдинов Я.А. К стратиграфии ордовика и силура Уфимского амфитеатра // Доклады Академии наук СССР. 1963. Т. 148, № 1.

6. Иванов К.С., Пучков В.Н. О стратиграфии и тектонике Зилаирского синклиория Урала // Известия Уральского государственного университета. 2020. № 4 (60). С. 67–72.

7. Казанцева Т.Т. О возрасте зилаирской свиты на Южном Урале // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2004. № 9. С. 112–114.

8. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. Трансект через Южный Урал. Уфа, 1992. 21 с.

9. Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В., Камалетдинов М.А. Структурное положение зилаирской свиты на Южном Урале // Доклады Академии наук. 2004. Т. 398, № 5. С. 656–660.

10. Казанцева Т.Т. К стратиграфии зилаирской серии западного склона Южного Урала // Доклады Академии наук СССР. 1970. Т. 194, № 3. С. 649–652.

11. Камалетдинов М.А. Новые данные о геологическом строении Южного Урала // Доклады Академии наук СССР. Т. 162, № 6. С. 1356–1359.

12. Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В. О зилаирском покрове на Южном Урале // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов. 2004. № 9. С. 119–126.

13. Ильгамов М.А. Устойчивость цилиндрической оболочки с жидкостью при осевом ударе // Известия Уфимского научного центра РАН. 2020. № 2. С. 14–19.

References

1. Rakhimov I.R. Geologo-geokhimicheskoye polozheniye Fayzullinskogo kompleksa magmaticheskoy istorii Magnitogorskoy megazonoy

[Geological and geochemical position of the Faizullinsky complex of the magmatic history of the Magnitogorsk megazone] // Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnnykh resursov [Geology. Bulletin of the Department of Earth Sciences and Natural Resources], 2014, no. 20, pp. 78-80.

2. Kazantsev YU.V., Kazantseva T.T., Kamaletdinov M.A., Arzhavitina M.YU., Arzhavitin P.V., Khayrullina F.V., Golovchenko I.M. Strukturnaya geologiya Magnitogorskogo sinklinoriya Yuzhnogo Urala [Structural geology of the Magnitogorsk synclinorium of the South Urals]. M.: Nauka, 1992, 184 p.

3. Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T., Kamaletdinov M.A. Geologicheskii razrez (transekt) cherez Yuzhnyy Ural [Geological section (transect) across the South Urals]. Ufa, 1996.

4. Chibrikova Ye.V. Vozrast i raschleneniye zilairskikh otlozheniy Urala [Age and dissection of the Zilair deposits of the Urals] // Sovetskaya geologiya [Soviet Geology], 1977, no. 11, p. 31.

5. Smirnov G.A., Zasyadchuk I.M., Kamaletdinov M.A., Kamaletdinov YA.A. K stratigrafii ordovika i silura Ufinskogo amfiteatra [On the stratigraphy of the Ordovician and Silurian Ufa amphitheater] // Doklady Akademii nauk SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences], 1963, vol. 148, no. 1.

6. Ivanov K.S., Puchkov V.N. O stratigrafii i tektonike Zilairskogo sinklinoriya Urala [On the stratigraphy and tectonics of the Zilair synclinorium of the Urals] // Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta [News of the Ural State University], 2020, no. 4 (60), pp. 67-72.

7. Kazantseva T.T. O vozraste zilairskoy svity na Yuzhnom Urale [On the age of the Zilair Formation in the Southern Urals] // Geologiya. Izvestiya Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnnykh resursov [Geology. Bulletin of the Department of Earth Sciences and Natural Resources], 2004, no. 9, pp. 112-114.

8. Kazantsev YU.V., Kazantseva T.T. Transekt cherez Yuzhnyy Ural [Transect across the South Urals]. Ufa, 1992, 21 p.

9. Kazantseva T.T., Kazantsev YU.V., Kamaletdinov M.A. Strukturnoye polozheniye zilairskoy svity na Yuzhnom Urale [Structural position of the Zilair suite in the Southern Urals] // Doklady Akademii nauk [Reports of the Academy of Sciences], 2004, vol. 398, no. 5, pp. 656-660.

10. Kazantseva T.T. K stratigrafii zilairskoy serii zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala [On the stratigraphy of the Zilair series on the western slope of the Southern Urals] // Doklady Akademii nauk SSSR [Reports of the

USSR Academy of Sciences], 1970, vol. 194, no. 3, pp. 649-652.

11. Kamaletdinov M.A. Novyye dannyye o geologicheskoy stroenii Yuzhnogo Urala [New data on the geological structure of the Southern Urals] // Doklady Akademii nauk SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences], vol. 162, no. 6, pp. 1356-1359.

12. Kazantseva T.T., Kazantsev YU.V. O zilairskom pokrove na Yuzhnom Urale [On the Zilair cover in the Southern Urals] // Geologiya. Izvestiya

Otdeleniya nauk o Zemle i prirodnykh resursov [Geology. Bulletin of the Department of Earth Sciences and Natural Resources], 2004, no. 9, pp. 119-126.

13. Il'gamov M.A. Ustoychivost' tsilindricheskoy obolochki s zhidkost'yu pri osevom udare [Stability of a cylindrical shell with a liquid under axial impact] // Izvestiya Ufinskogo nauchnogo tsentra RAN [Bulletin of the Ufa Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2020, no. 2, pp. 14-19.



**TO STRATIGRAPHY AND GEODYNAMICS
ZILAIR SEDIMENTS IN THE SOUTHERN URALS**

© T.T. Kazantseva

Institute of Geology – Separate Structural Subdivision of the Federal State Budgetary
Scientific Institution Ufa Federal Research Centre of the RAS,
16/2, ulitsa K. Marksa, 450077, Ufa, Russian Federation

It is known that the upper shell of our planet is the earth's crust, which is different in composition on the continents and in the oceans. The composition of the continental crust is predominantly sialic, and the oceanic one is simatic. The capacity of the first is within 35-70 km, the second is close to 5-12. The formation of any type of the earth's crust is determined by the participation of specific geological processes, causal relationships of matter and geodynamics, which is justified by researchers on the basis of well-proven facts and judgments. The concepts used must be specific, in accordance with well-known definitions, such as: stratigraphy is a branch of geology that studies «the formation of rocks in their primary spatial relationships», and geodynamics is «a branch of geology that studies the forces and processes in the crust, mantle and core of the Earth, deep and surface movements of masses in time and space» [1]. The use of the conceptual framework and the study of numerous facts allow us to confidently identify the sequence of connections and the reasons for the relationship.

Key words: concepts, stratigraphy, geodynamics, formation, relationship, geology, space, facts, materials, sections, generalizations.