

ОБЩАЯ, ИСТОРИЧЕСКАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ

УДК 563.627.713

О. В. Богоявленская, Е. Ю. Лобанов

СТРОМАТОПОРАТЫ И ГЕЛИОЛИТОИДЕИ УРАЛЬСКОГО ПАЛЕОЗОЙСКОГО БАСЕЙНА

Строматопораты и гелиолитоидеи (Стр. и Гел.) являются характерными представителями бентоса Уральского палеобассейна. Для того, чтобы полнее использовать эти группы в целях стратиграфии, необходимо более детально представить себе особенности стратиграфического распространения Стр. и Гел. в бассейне, их расселения, палеоэкологии.

На Урале конец рифея и венд совпадают с инверсией существовавшей до этого единой Урало-Тиманской геосинклинали, с регрессией морского бассейна и возникновением на ее месте обширной суши — невысокой возвышенности, которая была сильно сnivelирована и простиралась от Пай-Хоя до Мугоджар. Морской бассейн существовал на месте современной Новой земли (алданский век) [16]. В ленское время Уральское море занимало южную часть современного восточного склона Урала. Никаких следов Стр. и Гел. или напоминающих их организмов в кембрийском бассейне Урала до сих пор не известно. Очевидно, обстановка заложения Уральской геосинклинали была крайне неблагоприятной для развития многих групп прикрепленного бентоса.

С раннего ордовика [16, 8] началось развитие собственно Уральской геосинклинали. Шельфовая зона Уральского бассейна, примыкающая к Восточно-Европейской платформе, непрерывно прослеживается с севера на юг, и здесь формируются мощные грубообломочные терригенные комплексы. Отмечается переход в восточном направлении к глыбовоководным сланцевым, подводно-вулканогенным и кремнистым комплексам. В среднем ордовике в западной шельфовой зоне терригенное осадконакопление постепенно сменяется карбонатным. Характерный пример этого замещения устанавливается на западном склоне Урала, в бассейне р. Серебрянки, где вскрывается разрез серебрянской серии, в составе целого ряда свит. В гаревской свите, которая представлена конгломератами, песчаниками и глинистыми сланцами, обнаружен прослой песчаных доломитов, в котором установлены крупные ценостеумы строматопорат *Parksodictyon kayi* (Gall. et St. Jean) [7]. Это ископаемый биостром, протянувшийся вдоль берега среднеордовиковского Уральского моря. Подобных строматопорат мы встречаем в северной Бет-пак-дале. Эти факты представляют большой интерес, так как бассейны Урало-Монгольского пояса соединяли Арктические и Тихоокеан-

ские бассейны. Возможно, именно Урало-Монгольские моря способствовали расселению строматопорат по акваториям планеты. В позднем карадоке-раннем ашгилле в Уральском бассейне появляются первые биогермы, образованные с участием Стр. и Гел. [2, 16, 24]. В этом временном интервале шельфовая зона Уральского бассейна продолжает расширяться, в ее пределах осуществляется карбонатно-терригенный режим осадконакопления.

В отложениях чердынского горизонта (средний ордовик, верхи нижнего — низы среднего карадока) зафиксированы первые Гел.—*Conseropora angusta* (Yanet). В отложениях тыпыльского и рассохинского горизонтов и их аналогов устанавливается, хотя и немногочисленный, но достаточно разнообразный в таксономическом отношении комплекс *Cystostroma concinnum* (Ivanov), *Stromatocerium definitum* (Ivanov), *S. ivanovi* Bogoyavl., *Stratodictyon platycystosum* Bogoyavl., *Ecclimadictyon geniculatum* Bogoyavl., *Clathrodiction vormsiense* (Riab.), *Conseropora angusta* (Yanet). В сурьинском горизонте ашгилла установлены Гел. *Acdalopora ivanovi* Yanet, *Plasmoporella convexotabulata* Kiaer.

К северу от описанной последовательности Среднего Урала, в пределах Приполярного Урала (р. Кожим) в аналогах рассохинского горизонта встречены *Acdalopora ivanovi* Yanet, *Granulina grandis* (Bond.), *Conseropora angusta* (Yanet).

Стр. и Гел. ассоциируют с водорослями, ругозами, табулятами, мшанками. Уральский бассейн является своеобразным путем, соединяющим бассейны Северо-Атлантического пояса и Австралийского сектора Тихоокеанского пояса. Комплекс Стр. Уральского бассейна отличается от Сибирского, Северо-Китайского и Северо-Американского отсутствием *Labechiidae*, *Tuvaechiidae* и *Aulaceratidae*. Представители рода *Tuvaechia* известны в Туве, в Казахстане, *Labechia* — только в Туве и Северной Америке [4]. Из Гел. *Acdalopora* и *Granulina* известны в пределах Урало-Монгольского пояса (Казахстан, Средняя Азия), *Plasmoporella* — полипровинциальный род, эндемичным для Уральского бассейна является *Conseropora*.

По-видимому, бассейны Урало-Монгольского пояса (УМП) испытывали влияние Китайского и Сибирского бассейнов, в то время как собственно Уральский бассейн оставался несколько изолированным, в нем обитало много эндемиков, и видимо, он может рассматриваться как самостоятельный. Стр. и Гел. по-прежнему остаются обитателями шельфового мелководья; в глубоководных участках бассейна они не известны. Поздний ашгилл Стр. не охарактеризован, что связано с доломитовым режимом осадконакопления (резкое обмеление бассейна, образование лагун (?)). В ордовике Стр. заселяли только шельфовую область, в более глубоководных отложениях они не известны.

В раннем силуре [3, 15, 16] в Уральском бассейне выделялись западноуральская, шельфовая и относительно глубоководная восточноуральская зона. На шельфе Уральского моря развивается терригенно-карбонатное осадконакопление, причем карбонатное осадконакопление становится преобладающим. В лландоверийский век (шемахинское время) Стр. и Гел. обитают в мелководной шельфовой зоне, где встречаются *Labechia venusta* (Yavor.), *Clathrodiction iennuki* Nestor, *Stelodictyon prodigiale* Bogoyavl., *Plectostroma necopinatum* Nestor, *Propora conferta* Milne Edw. et Haime, *P. conferta vetula* Sok., *P. conferta tunicata* Sok.

Надо отметить, что в восточноуральской более глубоководной зоне возрастают масштабы вулканической деятельности (преобладают базальты), дно бассейна становится более расчлененным и сложным, появляются острова, с которыми связаны биогермы.

В семеновском горизонте глубоководной зоны установлены: *Proroga*

conferta tunicata Sok., *P. conferta vetula* Sok. и *Rotalites parvus* (Yanet). В венлоке (воронинское время) в шельфовой зоне распространены: *Ecclimadictyon nikiforovae* (Yavor.), *E. tschernovi* (Riab.), *Simplexodictyon kyssuniense* (Riab.), *Ecclimadictyon robustum* Nestor, *Stelliporella podolica* Bond. Распространены колюмнарные, дендроидные и пластинчатые формы строматопорат, развивающиеся на прибрежном мелководье. По удалении от береговой линии закладываются рифогенные постройки, в образовании которых существенная роль принадлежит водорослям. Стр. практически отсутствуют, а Гел. представлены единичными колониями *Cylindrolites ramosus* (Yanet), *Farabites bonus* (Yanet). В глубоководной восточноуральской зоне на поднятиях сложно расчлененного дна растространяются многочисленные Стр., образующие различные сообщества (павдинское время). Стр. связаны с банками крупных двустворок (*Megalomus*). Они располагаются между раковинами, нередко обрастая их. С банками двустворок связаны: *Ecclimadictyon robustum* Nestor, *Gerronodictyon insicum* Bogoyavl., *Simplexodictyon kyssuniense* (Riad.), *S. perperum* Bogoyavl. Стр. развивались в условиях формирования сложно построенных вулканогенно-осадочных толщ. В прослоях глинистых известняков среди туфов и туфопесчаников встречаются: *Ecclimadictyon robustum* Nestor, *E. nikiforovae* (Yavor.), *E. explanatum* Bogoyavl., *Pseudolabechia pavdensis* Bogoyavl., *Gerronodictyon insicum* Bogoyavl., *Simplexodictyon perperum* Bogoyavl., *Hemiplasmopora insolens* (Yanet), *Astrilites confusus* Yanet et Lob., *Thaumatolites proporooides* Yanet, *Paraheliolites decipiens* (M'Coу).

В елкинском горизонте, сложенном рифогенными известняками, устанавливаются разнообразные гел. *Helioplasmolites nalivkini* Chekh., *H. (?) cylindricus* Lobanov, *Innapora crassithea* Lobanov, *Farabites certus* Lobanov, *F. subbonus* Lobanov, *F. subsphaericus* Lob., *Thaumatoliteella dubia* (Lobanov), *Coronalites endemcus* Lob., *Cylindrolites faustus* Lob., *C. ramosus* (Yanet), *Rotalites nuratensis* (Chekh.), *Okopites spongodes* (Ldm), *Neosibiriolites bonus* (Yanet) [14]. Колюмнарные и пластинчатые формы ценостеумов Стр. свидетельствуют о том, что они развивались на участках поднятий морского дна, на отмелях. Ценостеумы Стр. несут следы сверлящих организмов (червей?), нередко рост ценостеумов на отдельных участках колоний прекращается в результате засыпания обломочным материалом. Уральский бассейн в раннем силлуре имел, вероятно, связи с окраинными морями Русской платформы (Балтийский палеобассейн) и Сибири, хотя и ограниченные, так как количество общих видов незначительно. Сообщение осуществлялось через области шельфа и бассейны Арктического пояса. Относительно глубоководная восточноуральская область характеризуется большим эндемизмом Стр. и Гел., что связано со значительным расчленением дна. Что касается связей Уральского бассейна с более южными бассейнами УМП, то они не представляются достаточно ясными из-за слабой изученности Стр. этого уровня в Казахстане, Тянь-Шане. Стр. лландоверийского века в Тувинском бассейне имеют ряд общих видов с Балтийским бассейном; тувинские Стр. венлока достаточно эндемичны, они более сходны с сибирскими, чем с уральскими [6]. О связях Уральского бассейна с бассейнами Средней Азии (Центральный Таджикистан) говорит состав гел.: в том и другом бассейне присутствуют роды *Farabites*, *Ducdonia* (и близкий *Astrilites*), *Hemiplasmopora*, *Helioplasmolites*.

В позднем силуре в западной шельфовой зоне Уральского палеобассейна сохранился режим карбонатного осадконакопления [3]. На границе шельфовой зоны продолжает формироваться крупный барьерный риф; его фрагменты в современном эрозионном срезе прослеживаются от побережья Ледовитого океана до Мугоджар. Отметим сразу

же, что этот риф формировался в течение позднего силура и распался на отдельные органогенные постройки в конце эйфельского века. Основными рифообразователями здесь явились водоросли, кишечнополостные (табуляты, ругозы) распространены незначительно. Стр. практически не известны. Они вытеснены в прибрежно-мелководную зону, где образуют отдельные биостромы. В лудлове (кубинское время) биостромы образованы *Simplexodictyon kyssuniense* (Riab.), *S. simplex* Nestor, *Ecclimadictyon nikiforovae* (Yavor.). В конце лудлова значительно изменяется состав стр., хотя местообитание их остается прежним: *Clathrodactyon mohicanum* Nestor, *Plexodictyon savaliense* (Riab.), *Actinodictyon cf. mica* Bogoyavl., *A. flixibilis* Less., *Densastroma himmestum* (Riab.), *Gerronostroma indetum* Bogoyavl.

Восточноуральская глубоководная зона характеризуется на всем своем протяжении базальтовым подводным вулканизмом; карбонатное осадконакопление занимает подчиненное положение. Небольшие водорослевые постройки возникают на поднятиях морского дна (исовской горизонт). С водорослями ассоциируют Стр., табуляты, Гел., ругозы. Иногда в постройках преобладают водоросли, вытесняя Стр. Стр. представлены *Ecclimadictyon robustum* Nestor, *Gerronodictyon incisum* Bogoyavl., *Simplexodictyon kyssuniense* (Riab.), *S. perperum* Bogoyavl., *S. convictum* (Yavor.), *Stelodictyon iniquum* Bogoyavl., *Trigonostroma abruptum* Bogoyavl., *Stellopora simplex* Bogoyavl., *Syringostromella foliis* (Yavor.), *Propora salairica* Miron., *Ducdonia lacer* (Yanet), *D. loburtsevae* Lobanov, *Thaumatolites issensis* Lob., *Thaumatolitella dubia* (Lob.), *Cylindrolites parallelus* Lob., *Khangailites absonus* (Yanet), *Okopites spongodes* (Ldm). Следует отметить, что Гел. елкинского и исовского горизонтов близки по составу. Колонии Гел. в основном цилиндрические и массивные, характерные для рифовых фаций.

Если в елкинское время на восточном склоне Урала происходило образование рифа, то в исовское время в краевых частях рифа началось накопление обломочного материала. При этом исчезают *Inparora*, *Coronalites*, *Rotalites*, *Helioplasmolites*, *Neosibiriolites*, уменьшилось количество видов *Cylindrolites*.

Одновременно с ростом рифогенных построек во впадинах дна происходит накопление глинисто-карбонатных отложений (банковое время), где установлены *Clathrodactyella crassa* Bogoyavl., *C. issensis* Bogoyavl., *C. magna* Bogoyavl., *C. contorta* Bogoyavl., *C. turkestanica* (Less.), *Stellopora vasta* Bogoyavl., *Praeidiostroma praecox* Bogoyavl., *Plexodictyon latilaminatum* (Bogoyavl.), *P. savaliense* (Riab.), *Amnestostroma fedorovi* (Yavor.), *Heliolites repkinae* Kov., *H. medinensis* Bond., *Helioplasma urjupica* Bond., *Squameolites aksarlensis* Kov., *S. diademicus* (Chern.), *S. ospanovae* Lob.

В течение пражидола распределение Стр. и Гел. существенно не изменилось. В прибрежном мелководье западноуральской шельфовой зоны (демидское время) распространялись биостромы *Clathrodactyella retroata* Bogoyavl., *Plexodictyon vaigatschense* (Riab.), *Gerronostroma concentricum* Yavor., *Parallelostroma tuberculatum* (Yavor.).

В относительно глубоководной восточноуральской зоне Стр. сообщества располагаются на поднятиях рельефа морского дна (Северный Урал). На отдельных изолированных участках в условиях накопления глинистых карбонатов (бобровское время) распространялись субцилиндрические Стр., образуя поселения типа амфипоровых лугов и небольшие биостромы. Амфипоровые луга образуются многочисленными, ценостеями *Clathrodactyella turkestanica* (Less.), *C. magna* Bogoyavl., *C. retroata* Bogoyavl., *C. mica* Bogoyavl., *Stellopora grandessa* Bogoyavl., *S. taga* Bogoyavl., *S. podolica* Bogoyavl. В образовании биостромов участвуют *Densastroma podolicum* (Yavor.), *Gerronostroma concentricum*

Yavor., *G. magnificum* Bogoyavl., *Praeidiostroma praecox* Bogoyavl., *Syringostromella subcylindrica* Bogoyavl., *S. brevis* Bogoyavl., *Parallelostroma parvum* Bogoyavl., *P. tuberculatum* (Yavor.), а также довольно многочисленные Гел.— *Dnestrites expectatus* Bond., *Okopites okopinensis okopinensis* Bond., *Kolongites kolongensis* Voulykh, *Pseudoplasmodora yavorskyi* (Tchern.), *P. bella* Kov., *Farabites bonus* (Yanet), *Yanetella uralica* (Yanet) [12, 13]. В североуральском горизонте — в рифогенных фациях, где практически отсутствуют вытесненные водорослями Стр., Гел. многочисленны: *Heliolites tchernychevi* Bond., *H. arcuatus* Bond., *Okopites zhivkovichi* Voulykh, *O. insequens* (Bond.), *O. okopinensis okopinensis* Bond., *Dnestrites expectatus* Bond., *Pseudoplasmodora yavorskyi* (Tchern.), *P. bella* Kov., *Farabites meandricus* Lob., *Yanetella uralica* (Yanet), *Pachyhelioplasma podolica* (Bond.) [12]. В позднем силуре создались более благоприятные условия для связей между бассейнами. В пржидолии появились общие роды и виды, которые позволяют сопоставлять отложения шельфовой и относительно глубоководной зоны Уральского бассейна (*Gerronstroma concentricum* Yavor., *Parallelostroma tuberculatum* (Yavor.), отложения Уральского бассейна и бассейнов Русской платформы и Тянь-Шаня (*Densastroma*, *Clathrodictyella*, некоторые виды *Stellopora*). В относительно глубоководной зоне широким распространением пользуются субцилиндрические Стр., которые в платформенных бассейнах встречаются спорадически. Что касается Гел., то в Уральском бассейне в пржидолии появляются эндемики (*Yanetella*, *Kolongites*), увеличивается по сравнению с лудловским веком роль полипровинциалов (*Okopites*, *Dnestrites*, *Pseudoplasmodora*). Их присутствие указывает на более тесную связь уральского и казахстанского бассейнов. В течение девона Уральский бассейн существенно влиял на формирование эпиконтинентального бассейна Русской платформы и был с ним тесно связан [16]. В раннем девоне западноуральская шельфовая зона Уральского бассейна значительно расширилась к северу. В пределах шельфа отлагались известковые, доломитовые, реже терригенные мелководные осадки [5]. В лохковский век здесь развивались *Clathrodictyella ex gr. contorta* Bogoyavl., *Amnestostroma fedorovi* (Yavor.), *Stellopora intexta* (Yavor.). В более южных участках шельфа строматопораты сравнительно многочисленны: это субцилиндрические *Stellopora intexta* (Yavor.). По некотором удалении от береговой линии продолжает формироваться водорослевый барьерный риф, где спорадически развиты *Stellopora intexta* (Yavor.), *Columnostroma concinnum* (Yavor.). В пражское время обстановка в шельфовой зоне существенно изменилась. В более глубоководной восточноуральской части Уральского бассейна в раннем девоне интенсивно проявляется подводный вулканизм. Интересно отметить связь Стр. с подводными изолиниями лав основного состава на Среднем Урале. Ценостеумы Стр. отмечаются в полимиктовых песчаниках, формирующихся при разрушении лавовых потоков андезитобазальтового состава — это *Parallelostroma multiplexum* Bogoyavl., *Stellopora intexta* (Yavor.) (сарайнинское время лохковского века). Одновременно с этим, по удалении от лавовых излияний на приподнятых участках дна формируются органогенные постройки типа биостромов (*Parallelostroma multiplexum* Bogoyavl., *P. scabrum* Bogoyavl.). Кроме того, происходит формирование водорослево-строматопоративных биогермов, с которыми связаны *Bullatella tenuis* Bogoyavl., *Stellopora intexta* (Yavor.), *Parallelostroma scabrum* Bogoyavl., *P. macilentum* Bogoyavl., *Columnostroma cognatum* Bogoyavl., *Amnestostroma fedorovi* (Yavor.), *Syringostromella zintschenkovi* (V. Khalf.), *Coenellostroma tabulatum* Bogoyavl. На Среднем Урале, в бассейне р. Багаряк, сравнительно недавно установлены биогермы сарайнинского горизонта с *Parallelostroma cf. multiplexum* и многочисленными Гел.: *Pseudoplasmodora conspecta*

Bond., *P. subdeciapiens* (Kov.), *Pachyhelioplasma rzonnickajae* Kim, *Heliolites kuznetskiensis* Tchern. Начиная с саумского времени лохковской века и до конца раннего девона Стр. в восточноуральской глубоководной зоне бассейна участвуют в рифообразовании совместно с известью выделяющими водорослями. Для саумского времени характерны *Bullatella tenuis* Bogoyavl., *Plectostroma orientale* Bogoyavl., *Auroriina primigenia* Bogoyavl., *Atelodictyon mirandum* V. Khalf., *Parallelostroma macilentum* Bogoyavl., *P. minusculum* Bogoyavl., *Columnostroma concinnum* Yavor., *C. minutum* Bogoyavl., *Heliolites kuznetskiensis* Tchern., *Pachycanalicula nevjanensis* Yanet in Sok. В вижайское время пражского века видовое разнообразие и количество Стр. и Гел. резко сократилось: *Atelodictyon mirandum* V. Khalf., *Gerronstoma immemoratum* Bogoyavl., *Columnostroma concinnum* (Yavor.), *Helioplasma kolihai* Kettnerova, H. (?) *scheinensis* Lob., *Podlites chekhovochae* (Tong-dzuy).

Для тошемского времени характерны *Bullatella crassa* Bogoyavl., *Plectostroma compressum* Bogoyavl., *Lamellistroma improvisum* Bogoyavl., *Parallelopora orbis* Bogoyavl., *Squameolites rhombicum* Bond., *Voulykhitess crassiseptatus* Yanet et Lobanov, *Helioplasma kolihai* Kette., H. (?) *scheinensis* Lobanov, *Podollites chekhovichae* (Tong-dzuy) [5]. Далее в направлении к Южному Уралу в относительно глубоководной зоне усиливается подводный вулканизм; рифогенные постройки здесь указываются, но Стр. и Гел. в них остаются мало изученными.

В раннем девоне сохраняется палеогеографическая связь бассейнов Средней Азии, Казахстана и Урала. Об этом свидетельствуют общие виды Гел.: *Pseudoplasmodora conspecta* Bond., *P. subdeciapiens* (Kov.), *Pachyhelioplasma rzonnickajae* Kim.

В среднедевонскую эпоху палеогеографическая обстановка коренным образом изменилась [16]. Уральский бассейн трансгрессировал на запад, в результате чего Восточно-Европейская платформа превратилась в эпиконтинентальный бассейн, по окраинам которого преобладали континентальные, прибрежные фации. В центральной части бассейна накапливались гипсы, каменная соль, доломиты. Кишечнополостные тяготеют к восточным областям Восточно-Европейского бассейна, тесно связанного с Уральским. Однако сведения о них отрывочны. В бийское время эйфеля отмечено развитие многочисленных субцилиндрических форм, что свидетельствует о довольно мелководных условиях — *Stellopora vesiculosa* (Ermakova), *S. alveolaris* (Ermakova) [10]. Более детальная картина развития среднедевонских Стр. рисуется при изучении Уральского бассейна. Западная шельфовая зона продолжает испытывать погружения, прерывающиеся кратковременными регрессиями. Здесь формируются терригенно-карбонатные и рифогенные отложения. В вязовское время на Среднем Урале Стр. обитали на отмелях в условиях привноса глинистого материала — *Stellopora aiensis* Bogoyavl., *S. stellula* Bogoyavl., *S. analoga* Bogoyavl., *S. barba* Bogoyavl. К концу вязовского времени в бассейне существуют такие пластинчатые ценостеумы *Gallowayia ripheia* Bogoyavl., *Clathrocoilona abeona* Bogoyavl. В северной части западноуральского шельфа (верховья Печоры) субцилиндрические формы распространены незначительно. В отложениях, синхронных вязовскому времени, Стр. образуют биостромы, сложенные *Parallelopora similana* Bogoyavl., *Atelodictyon uralicum* Bogoyavl., *Stellopora vesiculosa* (Ermakova). Бийское время характеризуется развитием Стр. биогермов, которые распространились по всей шельфовой зоне; комплекс Стр. богат и разнообразен: *Clathrocoilona abeona* Bogoyavl., *Simplexodictyon vinassi* Bogoyavl., *Atelodictyon amygdaloides* (Lec.), *A. incubonum* (Yavor.), *A. stellatum* Bogoyavl., *Gallowayia ripheia* Bogoyavl., *Tienodictyon elegantum* Bogoyavl., *Stellopora propingius* Bogoyavl., *S. exiqua* Bogoyavl., *Flexiostroma sibiricum* (Yavor.).

Восточная более глубоководная область не была единой в своем развитии. На современном Среднем Урале развивались мелководные терригенно-карбонатные отложения; при этом происходили различные по длительности регрессии. Самый длительный перерыв в карбонатном осадконакоплении приходится на начало среднего девона. Этому перерыву соответствует бокситовая толща, в верхней части которой встречаются единичные субцилиндрические ценостеумы *Stellopora analoga* Bogoyavl., *S. barba* Bogoyavl. [1]. Выше бокситов залегает карпинский горизонт. Бокситы сменяются мелководными глинисто-карбонатными осадками, формировавшимися в условиях повышенного содержания сероводорода. В этих условиях развивались многочисленные субцилиндрические Стр.: *Stellopora analoga* Bogoyavl., *S. barba* Bogoyavl., *S. propinguis* Bogoyavl. Полусферические колонии встречаются довольно редко *Simplexodictyon grandis* (Yavor.), *Clathrocoilon abeona* Yavor., *Stromatopora praelonga* Bogoyavl., *Parallelopora similana* Bogoyavl. На изолированных поднятиях образовывались небольшие водорослевые биогермы, на склонах которых располагались редкие колонии Стр. и Гел. *Atelodictyon* sp. indet., *Parallelopora similana* Bogoyavl. и довольно многочисленные Гел.: *Pachyhelioplasma kettnerovae* Kim, *Voulykhites crassiseptatus* Yanet et Lob., *Kolongites eximius* Lob., *Heliolites minimus* Cerri, *Pachycanalicula hamidulica* Kim, *P. vulgaris irregularis* (Tchern.), *P. schandiensis* Dubat., *P. karcevae maxima* Lob., *Helioplasma* (?) *sduameoformis* (Bond.), *H.* (?) *karpinskyi* Lob., *Okopites* sp.

В окружающих биогермы относительно глубоководных погружениях отлагались терригенно-карбонатные илы, в которых Стр. встречаются исключительно редко — *Flexiostroma sibiricum* (Yavor.), *Atelodictyon uralicum* Bogoyavl. К концу эйфеля дно бассейна испытало общее поднятие, что привело к развитию органогенных построек на хорошо прогреваемом мелководье (гальтийский горизонт). Стр. образуют небольшие биогермы, в строительстве которых участвуют *Flexiostroma sibiricum* (Yavor.), *Atelodictyon incubonum* (Yavor.), *Stellopora spica* Bogoyavl., *S. plena* Bogoyavl., *S. similis* Bogoyavl., *Heliolites minimus* Cerri, *Pachycanalicula hamidulica* Kim, *P. dentata* Miron., *P. schandiensis* Dubat., *P. vulgaris irregularis* (Tchern.), *Helioplasma* (?) *squameoformis* (Bond.). В конце раннего девона — в эйфеле увеличивается количество общих видов Гел. в Уральском и Кузнецком бассейнах, в то время как связи Уральского и Среднеазиатского бассейнов ослабевают.

В живетское время в эпиконтинентальном бассейне платформы Стр. мало известны [11]; в шельфовой зоне западноуральского бассейна отлагались карбонатные и карбонатно-терригенные илы. Тектоническая обстановка была крайне нестабильной: поднятия быстро сменялись погружениями, накопление карбонатных илов — терригенными осадками. Стр. были крайне немногочисленны: для чусовского времени характерны *Actinostroma stellatum* Nich., *Stachyodes singularis* Yavor., для челябинского *Actinostroma couvinense* Lec., *Stachyodes singularis* Yavor. Стр. и Гел. наиболее полно развивались в восточноуральской относительно глубоководной зоне. Северная часть восточноуральской зоны представляла собой мелководное хорошо освещаемое плато, которое было идеальным местом для развития органогенных построек — биогермов и окружающих их биостромов, образованных Стр. при участии Гел.: *Trupetostroma crasiiforme* Bogoyavl., *Tienodictyon zonatum* Yabe et Sug., *T. rarum* Bogoyavl., *Flexiostroma sibiricum* (Yavor.), *Atelodictyon incubonum* Bogoyavl., *Amphipora regularis* Less., *A. ramosi-ensis* Bogoyavl., *Helioplasma kaljaensis* Yanet et Lobanov, *H. bikbaevi* Lob., *H.* (?) *extrema* Lob., *Heliolites porosus* (Goldfuss), *Pachycanalicula opaca maxima* Lob., *P. rara* V. Khalf., *Podolites exiguus* Lobanov.

Иногда карбонатное осадконакопление прерывалось при общем поднятии, и тогда на обнаженной неровной поверхности органических построек отлагались бокситы (продукты переотложения коры выветривания островных поднятий, осложненных вулканитами). Эти перерывы были кратковременными, и накопившийся терригенный материал служил субстратом для органических построек, образованных вышеприведенным комплексом Стр. и Гел.

В южноуральской части бассейна развитие Стр. происходило на фоне более интенсивного проявления вулканизма и распространения кремнистых фаций. Стр. в этих условиях тяготеют к образованию органических построек, рост которых неоднократно прерывался до полного разрушения постройки. Рифостроителями являются *Bullatella polymorphum* Bogoyavl., *B. curiosa* Bogoyavl., *Bifariostroma bifarium* Nich., *B. colliculatum* Bogoyavl., *Atelodictyon communalis* Bogoyavl., *Clathrocoilona finitiva* Bogoyavl., *Trupetostroma crassiforme* Bogoyavl., *Hermatoporella porosum* (Lec.), *H. varum* Bogoyavl., *Stachyodes singularis* Yavor. В среднем девоне усилились связи Уральского бассейна с бассейнами УМП (Салаирским, Тянь-Шанским), а также с бассейнами Западной Европы. Наибольший эндемизм сохраняется в глубоководной зоне, в пределах современного восточного склона Южного Урала.

В позднем девоне в Уральском геосинклинальном поясе усилились поднятия, расширились островная суша и шельфовая зона. Стр. в глубоководной зоне практически не известны. Они перемещаются в шельфовую зону и распространяются далее в эпиконтинентальный Восточно-Европейский бассейн. В шельфовой зоне Уральского бассейна устанавливается высокая подвижность дна, накопление то терригенных, то рифогенных осадков. Франский век начался с накопления псковской свиты (алевролиты, аргиллиты, бокситы, оолитовые железные руды). В кыновское и саргаевское время в шельфовой зоне происходило накопление карбонатных отложений, Стр. (кыновское время) образовывали разреженные биоостромы — *Actinostroma densatum* (Lec.), *Hermatostroma perpolitum* Bogoyavl.

В саргаевское время Стр. слагали небольшие биогермы, сложенные *Actinostroma densatum* Lec., *Hermatostroma perpolitum* Bogoyavl., *Trupetostroma bassleri* Lec., *Stellopora pervesiculata* (Lec.). В раннефранское время в эпиконтинентальном бассейне платформы распространение Стр. не вполне изучено. В. С. Сорокин [21], характеризуя псковские отложения в бассейне р. Шелонь у г. Старая Русса, отмечает наличие в отдельных прослоях водорослевых и Стр.-водорослевых желваков; Стр. и водоросли обрастали раковины брюхоногих, створки брахиопод, известковые гальки, перекатывающиеся по дну. К сожалению, сборы и определение Стр. из псковских слоев в последнее время не проводились, и состав их остается неясным. В последующее чудовское время в бассейне формировались органические и органично-детритовые осадки, под которыми погребались остатки разнообразных беспозвоночных, в том числе и колонии Стр., пронизанные ходами илоедов и широкими вертикальными норами роющих животных. Комплекс Стр. чудовских слоев установлен В. Н. Рябиным [19]. В. С. Сорокин определил его положение в разрезе и отнес к верхнечудовским, или рнежупским слоям: *Atelodictyon trautscholdi* (Riab.), *Trupetostroma tuberculatum* (Riab.), *Hermatoporella batschatensis* (Yavor.), *H. pskovensis* (Riab.), *H. schelonsense* (Riab.), *Parallelopora longitabulata* (Riab.). В дубниковское время бассейн резко обмелел, мелководные морские отложения сменились лагунно-морскими (глины, гипсы, доломиты); комплекс бентоса резко обедняется Стр., что связывается с аномальной изменчивой соленостью и сильной замутненностью воды.

Среднефранские Стр. в основном тяготеют к платформенному бас-

сейну. В шельфовой, западноуральской, зоне образовались небольшие, в ряде случаев изолированные углубления, где отлагались глинисто-карбонатные осадки с редкими поселениями брахиопод; Стр. встречаются исключительно редко, в конце среднефранского времени — *Tienodictyon katavense* (Riab.), *Novitella tschussovense* (Yavor.). В это время (средний фран) Стр. широко распространились в платформенном бассейне; они установлены в юго-восточных и северо-западных его частях. На юго-востоке бассейна (рудкинско-алатырское время) на хорошо прогреваемом мелководье развивались субцилиндрические и дендроидные Стр., ценостеумы которых пронизаны многочисленными норами сверлильщиков. Ценостеумы устилали дно бассейна, как войлок, образуя сплошной покров: *Stachyodes costulata* (Lec.), *Stellopora rudis* (Lec.), *S. incompta* Dan., *S. prava* Dan., *S. gracilis* (Lec.), *S. laxeperforata* (Lec.), *Novitella culta* Dan. В лагунно-морских, порховских отложениях в западной части бассейна начала среднего франа, представленных мелководными оолитовыми известняками, встречаются *Atelodictyon trautscholdi* (Riab.), *A. mirum* (Yavor.), *A. schelonense* (Riab.), *A. porkchovense* (Riab.), *Anostylostroma karpinskiense* (Yavor.), *Amphipora patokensis* Riab. [17, 22]. В ценостеумах наблюдаются многочисленные следы сверления, поселения симбионтов (червей, табулят). В свинордское время бассейн превратился в гипсоносную лагуну. Стр. существовали в бассейне только в начале свинордского времени. Они (*Clathrocoelona kudebensis* Riab.) приурочены к прослоям известняков-ракушечников. Осадки бургского бассейна характеризуются исключительной выдержанностью по площади и высокой карбонатностью. Отмечается существование в бургском бассейне двух Стр. биостромов (нижняя и верхняя Стр. поверхности, по Р. Ф. Геккеру [9]). В биостромах колонии располагаются очень тесно, благодаря чему вытягиваются вверх; на поверхности ценостеумов располагаются спирорбисы (Annelida), стелющиеся колонии аулопор (Tabulata). Биостромы образованы *Atelodictyon actinostromiforme* (Riab.), *Parallelopora heckeri* (Riab.), *Parallelopora heckeri* (Riab.), *P. socialis* (Riab.), *Amphipora patokensis* (Riab.). Для альтовского времени В. С. Сорокин приводит комплекс Стр., тождественный бургскому. В конце среднего-позднем фране Стр. в западной части бассейна не известны.

В позднем фране Стр. в Уральском геосинклинальном бассейне тяготеют к узкой полосе шельфа, где они образовывали биостромы в начале позднего франа (усть-катавское время) [22, 23]. Массивные колонии, образующие биостром — *Actinostroma densatum* Lec., *A. crassepilatum* Lec., *A. filitextum* Lec., *Tienodictyon katavense* (Riab.), *T. tschussovense* (Riab.), *Parallelopora longitabulata* Nich., располагаются на субстрате, образованном многочисленными субцилиндрическими Стр. *Stellopora mirifica* Bogoyavl., *S. desquamata* (Lec.), *S. laxeperforata* (Lec.), *S. inopinata* Bogoyavl., *Novitella divis* Bogoyavl., *N. tschussovensis* (Yavor.). Уже к концу усть-катавского времени ценостеумы Стр. исчезают из шельфовой зоны западноуральского бассейна. До конца позднего девона на шельфе отлагались доломитовые илы, почти лишенные органических остатков (гремяченская свита). В конце фаменского века вновь появляются ценостеумы Стр. *Labechia mougodjarica* Riab., *Rosenella miniagensis* Riab. [18, 22, 23]. Для Стр. этого уровня характерно присутствие многочисленных следов сверления, что свидетельствует о крайнем мелководье.

В прилегающем эпиконтинентальном бассейне платформы позднефранские Стр. тяготеют к восточным областям. В воронежско-ливенское время Стр. участвуют в образовании органогенных построек типа биостромов и может быть небольших биогермов. Интересно отметить, что органогенные постройки образованы субцилиндрическими Стр.

Stellopora franca (Ėrmakova), *S. minima* (Ėrmak.), *S. obscura* Dan, *S. vacua* Dan, *Novitella ignota* Dan, *Novitella crassa* Dan. Скопления цилиндрических Стр. служили субстратом для массивных колоний *Leptodictyon katavense* (Riab.), *T. tschussovense* (Riab.).

Усиление привноса терригенного материала в конце франского и в течение фаменского веков привело к исчезновению Стр. В северо-восточной части бассейна (Тимано-Печорский район) в позднефранское время [17, 20] отлагались карбонатные и терригенные осадки, участками существовали органогенные постройки (сирачойская свита): *Actinostroma clathratum* Nich., *Bifariostroma petrovi* (Riab.), *B. uchtense* (Riab.), *Trupetostroma undata* (Riab.), *T. pseudotuberculatum* (Riab.), *T. microlaminatum* (Riab.), *T. pseudoundata* (Riab.), *Stellopora laxepergata* (Lec.), *S. pervesiculata* (Lec.). Комплекс Стр. ухтинских слоев близок к сирачойским. Резкое обмеление бассейна, усиление привноса терригенного материала привело к исчезновению Стр. в бассейне. В фаменский век эпиконтинентальный бассейн Русской платформы чрезвычайно обмелел, в результате чего практически исчезли кишечнополостные.

Таким образом, в позднем девоне Стр. в течение франского времени сместились в шельфовую зону, тесно связанную с эпиконтинентальным бассейном прилегающей платформы, благодаря чему облегчились связи между отдельными бассейнами. В начале карбона Стр. вытеснены в отдельные изолированные бассейны бывшей глубоководной зоны. Один из таких бассейнов располагался в верховьях реки Урал в районе хутора Поповский, где описаны изолированные колонии *Anostylostroma variabile* (Riab.).

Заключение

Стр. и Гел. появились в Уральском палеобассейне в среднем ордовике и завершили свое развитие в живете (Гел.) и на рубеже фамена и турне (Стр.). Впервые они установлены в отложениях шельфовой (западноуральской) зоны в виде изолированных колоний (разреженные биостромы), характерных для ордовика. Уже к концу ордовикского периода появляются биогермы, в строении которых участвуют как Стр., так и Гел. Эти группы продолжали развиваться на шельфе, будучи тесно связанными с биогермами и биостромами, начиная с лландовери и кончая фаменом. Они практически не участвуют в формировании барьерного рифа, ограничивающего западноуральский шельф, начиная с венлока и до конца эйфеля. Более глубоководную, восточноуральскую, зону Гел. начинают «осваивать» с лландовери, а Стр. — с венлока. В глубоководной зоне они также тяготеют к более приподнятым участкам морского дна, образуя органогенные постройки, начиная с венлока и включая живетским веком. Интересно отметить, что каждая группа в своем развитии проходит определенный цикл от одиночных колоний, впервые появившихся в бассейне через биостромы и биогермы вновь к одиночным колониям (Стр. завершили этот цикл в фамене шельфовой области, Гел. — в живете в глубоководной зоне).

Начиная с эйфеля, Стр. постепенно заселяют прилегающий с запада эпиконтинентальный бассейн платформы. Несмотря на сложную историю развития бассейна, по Стр. и Гел. устанавливаются определенные этапы развития фауны, дающие возможности для корреляции. Вместе с тем Стр. и Гел. в рифогенных комплексах меняются медленно и в пределах смежных ярусов нередко сохраняется родовой состав при полном обновлении видового состава.

Начиная с ордовика, Уральский бассейн является тем проливом, который через Арктический пояс соединялся с морями Русской и Си-

бирской платформ, а также с более южными бассейнами УМП; сообщение происходило через шельфовые области, в то время как в более глубоководных частях бассейна развивались эндемичные комплексы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Богоявленская О. В.** Строматопороидеи // Кишечнополостные и брахиоподы живетских отложений Урала / Брейвель М. Г. и др.— М.: Недра, 1972.— С. 24—43.
2. **Богоявленская О. В.** Ордовикские строматопороидеи Урала // Палеонтол. ж.,— 1973.— № 4.— С. 19—27.
3. **Богоявленская О. В.** Силурийские строматопороидеи Урала.— М.: Наука, 1973.— 96 с.
4. **Богоявленская О. В.** Ордовикские и силурийские лабехинды Тувы // Палеонтол. ж.— 1971.— № 3.— С. 18—26.
5. **Богоявленская О. В.** Некоторые строматопороидеи из раннедевонских отложений восточного склона Урала // Новые материалы по палеонтологии Урала: Тр. Ин-та геол., геохим. УНЦ.— Свердловск, 1977, вып. 128.— С. 13—31.
6. **Богоявленская О. В.** Новые раннесилурийские представители семейства Clathrodictyidae Kühn // Записки Лен. горн. ин-та, т. 107.— 1986.— С. 11—17.
7. **Богоявленская О. В., Лобанов Е. Ю.** К познанию древнейших строматопорат // Ископаемые проблематики СССР / СО АН СССР, Ин-т геол. и геофиз., Тр., вып. 783. М.: Наука, 1990. С. 76—87.
8. **Богоявленская О. В., Лобанов Е. Ю.** Ордовикские строматопораты и гелиолитоидеи (морфология, родовой состав, стратиграфическое и палеогеографическое распространение) / Уральский горный ин-т.— Екатеринбург, 1992.— 124 с.— Деп. в ВИНТИ 7.07.92. № 2174—В92.
9. **Геккер Р. Ф.** Тафономические и экологические особенности фауны и флоры главного девонского поля.— М.: Наука, 1983.— 144 с.
10. **Ермакова К. А.** Некоторые виды кишечнополостных девона центральных и восточных областей Русской платформы // Тр. Всесоюз. н.-и. ин-та геол. нефт.— 1960, вып. 6.— С. 69—81.
11. **Курбанов Ф. Я.** Кишечнополостные старооскольского горизонта юга ТАССР // Тр. Казахск. геол. ин-та, 1968, вып. 15.— С. 272—297.
12. **Лобанов Е. Ю.** Значение гелиолитоидей силура Урала для биостратиграфии // Тезисы докл. XI Уральской конференции молодых геологов и геофизиков.— Свердловск, 18—20 февраля 1991 г.— С. 13—14.
13. **Лобанов Е. Ю.** Палеогеографические особенности развития гелиолитид силура Урало-Монгольского пояса // Ископаемые органогенные постройки и древние кишечнополостные: Тезисы докл. 7-го Всес. симп. по ископ. кораллам и рифам. Свердловск, 10—16 июня 1991 г.— С. 77—79.
14. **Лобанов Е. Ю.** Гелиолитиды силура восточного склона Урала / Уральский горный ин-т.— Екатеринбург, 1991.— 42 с.— Деп. в ВИНТИ 25.12.91, № 4780—В91.
15. **Лобанов Е. Ю.** Геолитоидеи и хететиды верхнего силура и девона Урала / Уральский горный ин-т.— Екатеринбург, 1992.— 58 с.— Деп. в ВИНТИ 5.05.92, № 2172—В—90.
16. **Ронов А. Б., Хаин В. И., Сеславинский Н. Б.** Атлас литолого-палеогеографических карт мира. Поздний докембрий и палеозой континентов.— Л.: Наука, 1984.— С. 5—73.
17. **Рябинин В. Н.** Девонские строматопороидеи Тимана // Изв. Всес. геол.-развед. объедин.— 1932.— Т. 11, вып. 58.— С. 1—16.
18. **Рябинин В. Н.** О верхнедевонских строматопороидеях // Изв. Всес. геол.-развед. объедин.— 1932.— Т. 11, вып. 76.— С. 1125—1133.
19. **Рябинин В. Н.** Строматопороидеи Главного девонского поля // Фауна Главного Девонского поля.— М.-Л.: Изд. АН СССР, 1941.— С. 85—113.
20. **Рябинин В. Н.** Верхнедевонские строматопороидеи Тимана // Тр. Всес. н.-и. геол.-развед. ин-та (н. с.), 1955, вып. 90.— С. 5—39.
21. **Сорокин В. С.** Этапы развития северо-запада Русской платформы во франком веке.— Рига: Зинанте, 1978.— 282 с.
22. **Яворский В. И.** Некоторые девонские Stromatoporoidea из окраин Кузнецкого бассейна, Урала и других мест // Изв. Всес. геол.-развед. объедин.— 1931.— Т. 1, вып. 94.— С. 1387—1415.
23. **Яворский В. И.** Stromatoporoidea Советского Союза // Тр. Всес. геол. ин-та.— 1955.— Т. 8.— С. 3—168.
24. **Янет Ф. Е.** Новое о табулятах и гелиолитоидеях ордовика западного склона Урала // Новые материалы по палеонтологии Урала, вып. 128.— Свердловск: УНЦ АН СССР, Ин-т геол. и геохим., 1977.— С. 31—43.