

**СТРАТИГРАФИЯ И ТАБУЛЯТОМОРФНЫЕ КОРАЛЛЫ ВЕРХНЕГО  
СИЛУРА И НИЖНЕГО ДЕВОНА РАЗРЕЗА АНДЫГЕН, ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ,  
КИРГИЗИЯ**

**Ю. С. Бискэ**

*Институт наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета,  
Санкт-Петербург, Россия*

\*e-mail: [gbiskeh@yandex.ru](mailto:gbiskeh@yandex.ru)

Поступила в редакцию 17.10.2025 г.

После доработки 16.11.2025 г.

Принята к публикации 25.11.2025 г.

Представлена эволюция состава кораллов Tabulata и Heliolitoidea в непрерывной карбонатной последовательности верхнего силура и нижнего девона на р. Андыген в Южной Фергане, а также в соседних пересечениях (р. Исфара и др.). Эта карбонатная серия мощностью около 2200 м образована на обширной островной отмели южной окраины Туркестанского океана. Биокластические известняки могут замещаться открытоморскими граптолитовыми фациями. После закрытия океана серия вошла в состав Ош-Уратюбинской тектонической пластины внутри коллизионного комплекса Южного Тянь-Шаня. Ее стратиграфия подробно изучалась в 1930-е–1980-е годы. Границы, используемые для хронологической корреляции, не отражают здесь каких-либо геологических событий регионального значения. Единицы, принятые как горизонты (далынский, исфаринский, кунжакский и др.), первоначально были выделены как комплексные зоны (слои) с брахиоподами. Смена состава и морфологии табулятоморфных кораллов, в целом довольно постепенная, может отражать другие рубежи, что создает трудности, например, при определении исфаринского горизонта. Достигнуты успехи в общей корреляции тех же отложений по остаткам широко распространенных пелагических групп (граптолиты, частично конодонты и тентакулиты). Тем самым уточнен возраст ископаемого бентоса, включая кораллы, и определено их стратиграфическое значение. Однако в результате возникает ненужное дублирование

международных подразделений региональными горизонтами. Предпочтительнее использовать вместо них слои с географическими или палеонтологическими названиями, которые понимаются как комплексные зоны, не подразумевающие строгой изохронности границ и не нуждающиеся в стратотипах.

*Ключевые слова:* Южная Фергана, тектонические покровы, средний палеозой, известняковые банки, карбонатные литотипы, табуляты, гелиолитоиды, брахиоподы, горизонты, слои с фауной

## ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ

В пределах складчатого пояса Южного Тянь-Шаня наиболее полной и хорошо изученной может считаться карбонатная последовательность среднего палеозоя, которая представлена в Южной Фергане и отвечает мелководьям южной окраины Туркестанского океана. Здесь, поверх более ранних (ордовик–начало силура) островодужных построек, начиная с середины силура, сформировались две карбонатные отмели – более обширная Кызылкум-Алайская и меньшая по размерам, располагавшаяся севернее (в современных координатах) Ош-Уратюбинская (Бискэ, 1996, 2018) (рис. 1). Восстановить их первоначальное положение можно лишь с учетом очень значительного сокращения первоначального пространства в ходе коллизии в среднем карбоне, как это следует из наблюдаемой покровно-надвиговой структуры региона. Сейчас известняковые массивы, составлявшие эти области, оказались сближенными и почти совмещены (рис. 2). Они образуют тектонические пластины либо их фрагменты. Между обеими пластинами, а также над ними залегают тектонически переработанные комплексы или меланжи, в которых представлены отторженцы более глубоководных кремнисто-карбонатно-глинистых толщ среднего палеозоя и нередко пород офиолитовой формации. Последние позволяют реконструировать океанические бассейны-проливы (рис. 1).

Такое представление явилось конечным результатом длившегося многие десятилетия, нередко повторного и все более детального (к 1980-м годам – сплошь в масштабе 1 : 50 000) геологического картирования, в свою очередь успешно опиравшегося на палеонтологические разработки. Первым их объектом, естественно, оказались известняковые толщи Южной Ферганы, содержащие богатые и разнообразные комплексы ископаемых беспозвоночных. Нижняя часть карбонатного разреза, включая силур и низы девона в современной корреляции, впервые исследована на территории Киргизии и Таджикистана в разрезе по ущелью р. Исфара между поселками Чорку и Ворух (Вебер, 1934; Никифорова, 1937) и расчленена биостратиграфически, по смене

комплексов брахиопод, на пентамеровые, исфаринские и маргиналиевые слои. Позже В.Д. Чехович в том же разрезе по р. Исфара и в некоторых более западных пересечениях, включая гору Меришкор в Северном Нурагау, изучила табулятоморфные кораллы (Чехович, 1955а, 1955б). Сохраняя прежнюю схему деления, В.Д. Чехович предложила в объеме пентамеровых слоев различать два уровня: 1) с группой *Favosites forbesi* – *F. hisingeri*, *Multisolenia*, *Propora* и редкими *Halysitidae*, 2) с табулятами той же группы *F. forbesi*, *F. ferganensis*, но с сокращением реликтов раннего силура. Выяснилось, что исфаринские слои характеризуются обилием *Heliolites* и *Squameofavosites* и в общем теми же фавозитами, сирингопорами и гелиолитами, а маргиналиевые слои – появлением толстостенных *Favosites*. Эти результаты позволили расширить корреляционные возможности названных подразделений, а сами они вскоре получили ранг региональных горизонтов (Решения..., 1959) – соответственно дальянского, исфаринского и кунжакского.

Интенсивную работу с различными группами ископаемых из силурийских и девонских отложений Южного Тянь-Шаня в последующие три десятилетия провели коллективы из различных научных и производственных организаций СССР. В части, касающейся табулятоморфных кораллов, первые итоги этого этапа подвел В.Л. Лелешус (Лелешус, 1966, 1970). По его мнению, для уровня дальянского горизонта (“нижнего лудлова” в тогдашней корреляции) типичны табуляты группы *Favosites gothlandicus* L. (*F. forbesi* Edw. E. et H., *F. hisingeri* Edw. et H. и др.), которые встречаются вместе с характерными силурийскими *Syringopora* и *Heliolites interstinctus* L. Вместе с ними уже почти нет цепочечных табулят (хализитид), редко отмечаются фавозиты с угловыми порами – *Palaeofavosites*, а также типичные в нижнем силуре *Multisolenia* и *Propora*. “Верхнему лудлову” в объеме исфаринского и кунжакского горизонтов, т.е. пржидолио-лохкову в современном варианте корреляции, В.Л. Лелешус дает общую характеристику, обозначая тем самым преемственность в составе табулят и гелиолитоидей конца силура – начала девона. Важным маркером начала “верхнего лудлова” (пржидолий) он считает появление в большом количестве разнообразных толстостенных (*Pachyfavosites*, *Riphaeolites*) и сквамульных (*Squameofavosites*) фавозитид, а также гелиолитид с более мощными стенками (*Pachycanalicula*). Несколько позже, к концу (?) кунжакского времени, распространяются фавозитиды с сопряженными днищами (*Dictyofavosites*), причем имеется множество форм, переходных между этими довольно условными родами. Начало нижнего девона в традиционном его объеме, т.е. подошва пражских отложений, обозначено появлением ветвистых *Cladopora*, *Thamnopora* и нескольких более редких

родов – *Pleurodictyum*, *Caliapora* и других, при сохранении количественного преобладания тех же родов фавозитид, что и в переходных от силура к девону слоях.

Недостаток ископаемых в самом стратотипе дальянского горизонта на р. Исфара, где представлены фации дальянского типа – массивные известняки с брахиоподами группы *Conchidium knighti* Sow., бедные табулятами и гелиолитидами, привел исследователей к фактическому отказу от этого названия, с заменой его суммой меришкорского (венлок) и курганского (лудлов) горизонтов (Ким, Ларин, 1968; Ким и др., 1971), что примерно отвечало и раннему представлению В.Д. Чехович. Н.Б. Келлер (1969), изучавшая в те же годы табулят на рр. Исфара и Андыген, указала на присутствие *Mesofavosites tarbagataicus*–*Favosites effusus* в дальянском горизонте р. Исфара. Первый из этих видов другими исследователями здесь не отмечался. В исфаринском горизонте Н.Б. Келлер впервые различала две зоны: *Favosites ferganensis*–*F. weissermeli* и выше *F. interstinctus*–*Emmonsiella kisselevae*, кунжакский горизонт был определен как зона *Pachyfavosites kozlovskii minima*.

В начале 1970-х годов глобальная корреляция верхнего силура и нижнего девона была успешно пересмотрена, чему способствовали как дальнейшие детальные исследования бентоса, так и особенно находки космополитных батиальных ископаемых (граптолиты, конодонты). На международном уровне оказались приемлемыми (и в дальнейшем стабильно сохранялись) новые решения о ярусном делении верхнего силура и нижнего девона, с принятием границы систем в подошве лохковского яруса. Для приферганских районов Южного Тянь-Шаня выработано представление о корреляции исфаринского горизонта с пржидольским ярусом, а кунжакского – с лохковским ярусом. Верхняя, над кунжакским горизонтом, часть нижнего девона имеет с тех пор различные варианты региональных шкал (Ким, 1966; Ким и др., 1971; Kim et al., 1988; Горянов, 1973а, 1973б; Ржонсицкая и др., 1982), конкурирующие по их корреляционным возможностям. К сожалению, разрезы в Южной Фергане, в которых идентифицированы отпечатки граптолитов зон *fanicus*–*falcarius*, а также конодонты этого и более высоких уровней, содержат мало представительных табулят (Ерина и др., 1976; Гущин, Ногаева, 1993).

После 1990 г. биостратиграфические исследования в этом направлении почти прекратились, а значительная часть материалов осталась не обработанной и не опубликована. Целью настоящей работы является уточнение корреляционных возможностей табулятоморфных кораллов – одной из наиболее распространенных групп силурийского и раннедевонского бентоса, для чего были использованы послойные сборы автора из разреза долины р. Андыген.

## РАЗРЕЗ АНДЫГЕН: ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ, МЕСТНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ, ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

Фрагменты карбонатной серии, образованной в Ош-Уратюбинской банке, могут быть прослежены вдоль предгорий Туркестанского хребта от Кунжак-Дальянской гряды, южнее города Ура-Тюбе (Истараевшан), на восток до правобережья р. Исфара (рис. 1). Западнее к ним могут принадлежать также известняки силура–нижнего девона, которые сохранились в тектонических останцах на горе Меришкор в южной части хр. Нураатай-северный. Восточнее, в предгорьях Алайского хребта, изолированные останцы этих известняков встречаются вплоть до “Ошских горок” и гор Улукан. Однотипные карбонатные отложения известны еще восточнее в горах Баубашата–Испатай и в Атбашинском–Уланском хребтах Центрального Тянь-Шаня (Бискэ, 1996), откуда прослеживаются через истоки р. Сарыджаз в китайский Южный Тянь-Шань. Прямое продолжение Ош-Уратюбинской банки в этих выходах проблематично, однако по составу ископаемых, в том числе табулят из коллекций автора, не вызывает сомнений их палеобиогеографическое единство.

Разрез долины р. Андыген, в 20 км к востоку от р. Исфара, состоит из карбонатных отложений силура и нижнего девона мощностью 2200 м и практически не имеет пропусков. Этим он отличается от разреза Исфаринского (Матчайского) ущелья, в котором составление полного пересечения исфаринского горизонта затруднительно из-за неполной обнаженности и взбросо-сдвиговых продольных смещений (Biske et al., 1977). Залегание пластов в долине р. Андыген близко к вертикальному, до опрокинутого южного (ЮЗ) падения. Разрез состоит из двух частей (рис. 3, 4): стратиграфически нижней – в правой ветви долины (разрез 5, координаты начала: 39°51'01" с.ш., 70°20'03" в.д., координаты конца: 39°51'24" с.ш., 70°20' 03" в.д.) и верхней – западнее по правому борту основной долины (разрез 513, от точки 39°51'45" с.ш., 70°17'35" в.д. до 39°52'27" с.ш., 70°17'44" в.д.). Сквозная нумерация пачек представлена на рис. 3 в соответствии с ранней публикацией по нашим материалам (Синицына, 1983).

Карбонатная последовательность среднего палеозоя р. Андыген подразделена на свиты, которые изображены на крупномасштабных геологических картах района, а также в их сводке – Геологической карте Кыргызской Республики (2008). Ее нижняя, матчайская, свита фактически выделена как силурийская (в старом варианте корреляции) часть известняков этого района. Позже матчайская свита преобразована в серию, которая включает (Сабиров, 2012) дальянскую свиту, представленную в разрезе Андыген пачкой 1, и исфаринскую свиту в объеме пачек 2–15. Третья, кунжакская, свита, отнесенная

теперь к девону и в нашем разрезе выраженная пачками 16–17, считается отдельной. Различия между свитами определяются набором литотипов карбонатных пород, которые приведены ниже.

1. Кристаллические известняки с лоферитовой текстурой, т.е. с включениями пустот выщелачивания, заполненных кальцитом. Как правило, они отличаются более светлым оттенком, редкой пластовой отдельностью и выступают в рельефе благодаря более высокой эрозионной устойчивости. Органические остатки в них скучны, представлены постройками строматопор, гастроподами, ругозами, в нижней части разреза крупными раковинами брахиопод *Kirkidium*. Кристаллические известняки сочетаются с пластами менее раскристаллизованных водорослевых и микритовых известняков, а также более темных или пятнистых амфипоровых доломитистых разностей. Может быть развито слабое окремнение (пачка 8). Такие слои отвечают наиболее мелководным элементам разреза в виде лагун и рифовых построек, претерпевших временное осушение. Кроме пачки 1, представляющей здесь собственно дальянские или “пентамеровые” известняки р. Исфара (Никифорова, 1937), это также основная часть пачек 4, 6, 10 и особенно 13, 15.

2. Желваковые или комковатые разнослойственные известняки с обильными остатками бентоса, включая раковины брахиопод, строматопоровые и водорослевые постройки и их обломки, ветвистые и массивные колонии табулят и гелиолитид. Колонии чаще перемещенные, причем уже после первоначального их включения в микритовый матрикс. Цемент микритовый, частично с переотложением микритовых комочек. К этому литотипу можно отнести пачки 2, 3, 7, 8, 11. Эта фация в основном определяет облик исфаринской свиты.

3. Слоистые, часто плитчатые темно-серые известняки с признаками перерывов в седиментации и с бугристыми поверхностями твердого дна, на которые осаждались иловатые микриты или штормовые кальцирудиты (тэмпеститы) с находящимися в них скелетными остатками (брахиоподы, кораллы и пр.). Составляют отдельные части тех же пачек, что и тип 2.

4. Чистые или глинистые микриты, переходящие в мергели, реже в темные слабобитуминозные алевропелиты. Содержат зарывающиеся формы бентоса (инфрауна, обычно двустворки, нередко в прижизненном положении) или лишены органических остатков. Граптолиты пока не найдены. По-видимому, это наиболее глубоководная из шельфовых фаций, представленная частично в пачках 4, 5.

5. Для кунжакской свиты характерны микриты и калькарениты пачки 16 с ровной плитняковой отдельностью, содержащие прослои и стяжения черных кремней, иногда пеллесариты с остракодами и водорослями, а также отдельные более массивные слои

светлых криноидных известняков. Пластовые поверхности часто желтоватые и розовые. Выше в пачке 17 представлены глинистые сланцы с граптолитами, рядом с ними – кристаллические обломочные известняки с переотложенными кораллами и криноидным дегритом. В целом эта свита может рассматриваться как трансгрессивная.

Верхняя часть разреза включается обычно в актурскую свиту (Геологическая..., 2008). Окремненные и раскристаллизованные, слоистые криноидные известняки (вакстоуны) с прослойками кремней и с другим органогенным дегритом, включая колонии табулят и их обломки, составляют основную часть пачки 18. Кверху они сменяются более тонкослоистыми калькаренитами с обильными раковинками тентакулитов (пачка 19). Выше в пределах нижнего девона (пачка 20) известняки более светлые, кристаллические и содержат относительно мало остатков бентоса.

По простиранию можно наблюдать изменение состава разреза. К западу как в самой долине р. Андыген, так и далее видно частичное замещение известняков исфаринской свиты глинистыми или известково-глинистыми породами типа фации 4. Восточнее, наоборот, несколько возрастает роль мелководных типов. При этом явных перерывов в разрезе не отмечено. В целом же вся более чем 2-километровая карбонатная последовательность силура и нижнего девона однотипна и выражает полную компенсацию тектонического погружения открыто-морскими отложениями (рис. 5). Скорость погружения составляла 70–80 м/млн л. Быстрое наращение мощности Ош-Уратюбинской карбонатной постройки может считаться результатом охлаждения коры после раннесилурийского магматизма. К середине девона погружение сильно замедлилось, более молодые отложения здесь маломощны и разделены длительным перерывом в конце девона–турне.

Аналогичное изменение можно видеть также к востоку от р. Исфара, где глинистые сланцы, с сокращением мощности, преобладают в пересечениях, сделанных в урочище Раватджакуб–горе Кык (Ерина и др., 1976; Гущин, Ногаева, 1993). По-видимому, там представлены разные варианты колонки, переходной от рифового мелководья к глубокому шельфу и далее к Тегермачской батиали, обрамлявшей Ош-Уратюбинскую банку с юга (рис. 1, 5): фрагменты силурийских граптолитовых сланцев этой батиали видны здесь южнее в тектонических чешуях. Наоборот, карбонатные слои силура и нижнего девона внутренней части банки представлены доломитистыми разностями лагунного типа, нередко битуминозными (темными), содержащими лишь скучные остатки бентоса, как это можно видеть севернее в Сулуктинских горах, в массиве Уртан-Туз и гряде Тешик-таш. Наконец, силурийская часть карбонатного разреза может

полностью выпадать, так что нижнедевонские (?) доломиты перекрывают с размывом силурийские и более древние граувакки.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИСКОПАЕМЫХ ПО РАЗРЕЗУ<sup>1</sup>. СЛОИ С ФАУНОЙ И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ

Биостратиграфическая характеристика разреза Андыген позволяет привести его описание с выделением местных слоев с фауной, к которым отнесены пронумерованные пачки (рис. 3).

Ниже известняков в разрезе находятся граувакки и алевропелиты с прослойями известняков (пульгонская свита), надвинутые первоначально на турбидиты московского яруса среднего карбона (рис. 2). В алевритах пульгонской свиты найдены граптолиты *Pristiograptus cf. dubius* (Suess) гомерского яруса (определение Т.Н. Корень). Непосредственный контакт этих слоев с известняковой серией не наблюдался.

**Слои с *Kirkidium* (пачка 1).** Пачка 1 не содержит определимых табулят. Представлены срезы раковин брахиопод рода *Kirkidium* (в более ранних публикациях – *Pentamerus*, затем *Conchidium*), обычных в дальянском горизонте. Дальянский горизонт или надгоризонт (Ким и др., 1971; Стратиграфический..., 2001) в стратотипическом разрезе на р. Исфара представляет собой толщу в основном массивных светлых известняков с “*Conchidium*” ex gr. *knighti*, среди которых в пачках темных комковатых разностей содержатся коралло-строматопоровые скопления. Из них определены фавозиты, в основном группы *F. forbesi* = *F. gothlandicus*, вместе с различными видами *Propora* (Малыгина, Сапельников, 1973). Брахиоподы, кроме “*Conchidium*” *knighti vogulicum* (Vern.), представлены *Lissatrypa* sp., *Retziella weberi* и другими видами, обычными и для вышележащего исфаринского комплекса ископаемых. По нашим материалам, в ряде других местонахождений слои с “*Conchidium*” ex gr. *knighti* залегают среди известняков с исфаринской фауной. Таким образом, кровля дальянского горизонта представляет результат местного фациального перехода и для целей корреляции малозначима. Вместо дальянского горизонта предложено различать два отдельных – меришкорский и курганный горизонты (Ким, Ларин, 1968; Ким и др., 1971; Стратиграфический..., 2001). Комплекс кораллов меришкорского горизонта содержит *Paleofavosites*, *Multisolenia*, *Propora*, типичные для нижнего силура, но в пачках 1–2 на р. Андыген не представленные.

<sup>1</sup> Опробование по основной линии разреза проведено с интервалами около 20–30 м по мощности. Коллекция табулятоморфных кораллов составляет более 1000 экз., из них в шлифах определены и изучены примерно 880 экз. Сборы сделаны также в параллельных пересечениях (колл. 5606 и др.). Коллекция хранится в Палеонтологическом музее Санкт-Петербургского государственного университета.

Характеристика верхнего, курганского, горизонта по табулятам нечеткая: согласно описаниям стратотипа (гора Меришкор в Северном Нурагау), это слои с лудловскими граптолитами в нижней части и ранними сквамеофавозитами, *Emmonsiella ex gr. saaminica* (Chekh.), а также *Propora* в верхней части (рис. 2 в (Ким и др., 1968)). Фактически, курганский горизонт понимается как слои, которые могут быть скоррелированы с лудловским ярусом по находкам в сланцевых прослоях соответствующих форм граптолитов.

**Слои с *Favosites gothlandicus*–*Parastriatopora commutabilis* (пачка 2).** Кораллы табуляты и гелиолитоиды появляются в низах пачки 2. В коллекции представлены 6 родов табулят. Наиболее многочисленны здесь *Favosites ex gr. gothlandicus* L. – силурийские фавозиты, близкие к типовому виду этого рода. Ю.И. Тесаков убедительно показал на материале из украинской Подолии (Тесаков, 1971) широкую изменчивость *F. gothlandicus* по размерам кораллитов. В андигенском материале изменчивость меньше, максимальный поперечник кораллитов обычно от 1.3–1.5 до 2.0–2.2 мм, что более типично для формы “*F. forbesi*” М.Е.Н., которая признается синонимом *gothlandicus*. В этих же слоях много мелких сильновыпуклых колоний *Favosites socialis* Sok. et Tes., также тонкостенных. Не оказалось древних силурийских фавозитов (*Mesofavosites*, *Paleofavosites*) с частично угловыми порами, но присутствуют сквамульные формы, близкие к *Squameofavosites thetidis* Chekh. и *Sq. tchortangensis* Chekh. (табл. I, фиг. 1). Вместе с ними найдены цилиндрические колонии *Parastriatopora commutabilis* Klaamann и многочисленные мелкие веточки видов, близких к *Cladopora seriata* Hall и *Coenites juniperinus* Eichw. В верхней части пачки 2 к ним присоединяются столь же типичные для силура *Syringopora fascicularis* L. (включая “*S. ferganensis*” Fom. и другие синонимичные названия), *Aulocystis* и *Heliolites interstinctus* L. Комплекс кораллов Tabulata пачки 2 может быть определен как позднесилурийский, в нем не встречено явных реликтов раннего силура, но появляются формы, которые более широко представлены в конце силура и в девоне. Близкий, но более бедный состав имеет верхний уровень пентамеровых слоев (Чехович, 1955а, 1955б) или дальянского горизонта, но он же характерен и для низов исфаринского горизонта в его стратотипе на р. Исфара.

Брахиоподы, начиная с подошвы пачки 2, образуют довольно постоянный и богатый комплекс с *Retziella weberi* Nikif., *Nikiforovaena ferganensis* Nikif. и несколько выше по ее разрезу – с *Atrypoidea camelina* (Buch), обычными для исфаринского горизонта.

**Слои с *Favosites ferganensis*–*F. brusnitzini* (пачки 3–6).** Табуляты пачки 3 имеют более разнообразный видовой состав, в том числе фавозиты. В верхней ее части появляются *Favosites brusnitzini* Peetz и затем *F. ferganensis* (Orl.). Для андигенских *F.*

*brusnitzini* с этого уровня уже характерны заметно утолщенные стенки (табл. I, фиг. 2), хотя есть и тонкостенные формы; частично сопряженные днища соседних кораллитов; местами появление чешуй наряду с обычными шипиками. Все эти признаки довольно изменчивы в одной и той же популяции. Вид *F. ferganensis* узнается по искривленным, слегка складчатым стенкам и постоянному присутствию круглых трубок комменсалистов *Chaetosalpinx* Sok. (табл. I, фиг. 3). Здесь же изредка встречается *Favosites eichwaldi* Sokolov, который относится к группе фавозитов с тенденцией к образованию полуветвистых полипняков и сильному периферическому утолщению стенок. Очевидно, он предшествует девонским *Riphaeolites*. К сирингопоридам добавляются редкие *Syringoporinus*. Гелиолитоиды пачки 3 проявляют большее морфологическое разнообразие, включая появление резорбции трубок, пузырчатых днищ – *Heliolites jackii* (Dun), а также длинных септ (род *Stelliporella*). Данный состав и морфологические признаки фавозитид уже более типичны для исфаринского комплекса, а *F. ferganensis* указывается из верхней части его стратотипа (Ким и др., 1971).

В средней части пачки 4 перестают встречаться *Favosites ex gr. gothlandicus*, а к перечисленным видам присоединяется *Favosites difformis* Chekhovich с неправильно растущими желваковидными колониями, сильно изменчивыми по размерам кораллитов и толщине их стенок. Обычными становятся *Squameofavosites thetidis* Chekh., и здесь же определены редкие *Squamites* – фавозитиды с сильно развитыми сквамулами и редкими днищами. Отмечено первое появление мелких веточек *Parastriatopora* (возможно, уже *Yacutiopora?*) *fallacis* Yanet, для которых характерна четко радиальная микроструктура при сильном стереоплазматическом утолщении стенок (табл. I, фиг. 4, 5). Появляются первые тамнопориды. Среди них есть как ранние, но вполне отвечающие признакам этого рода *Thamnopora incerta* Regnell, так и формы с равномерной толщиной стенок, близкие к не общепризнанному роду *Gracilopora*: здесь они определены как *Thamnopora aff. faceta* Yanet (табл. I, фиг. 6). В верхней части пачки оказались также *Cladopora alba* Yanet (табл. I, фиг. 7), в целом более обычные для нижнего девона. Встречены, однако, примитивные табуляты *Ainia varians* Lel. (табл. I, фиг. 8), описанные из меришкорского горизонта Нурагау (Leleshus, 1974) и известные автору в ряде местонахождений с “дальянской” фауной. Вариации сирингопорид представлены видом (?) *Syringopora simbiotica*, образующим срастания со строматопорами. Разнообразие гелиолитоидей дополняется появлением рода *Heliplasma*. При прослеживании этих слоев по простирианию были найдены единичные и, вероятно, последние *Propora*: этот род не был ранее отмечен выше лудловского яруса. Кроме *Propora*, представленные в пачке 4 формы известны из отложений, которые относят к пржидольскому и даже лохковскому ярусам.

Пачка 5 содержит самый богатый комплекс кораллов, включающий большинство видов, зафиксированных ниже по разрезу, кроме группы *F. gothlandicus*. Однако здесь впервые отмечены округлые колонии *Emmonsiella saaminica* (Chekh.) – вида, легко узнаваемого благодаря полностью сопряженным во всем полипнике днищам и широким тонким чешуям (табл. I, фиг. 9, 10). По нашим данным, его изменчивость позволяет включить в синонимику также название *E. kisselevae* N. Keller (Келлер, 1969). Гелиолитоиды, кроме обычных *Heliolites interstinctus* и видов с частично резорбированными ретикулярными трубками, типа *H. jackii* (Dun), впервые представлены формами с утолщенными стенками (*Pachycanalicula*).

Пачка 6 характеризуется присутствием на том же фоне ряда различных ветвистых форм со стереоплазматическим утолщением скелета как табулят (*Parastriatopora*), так и гелиолитид – *Veraepora dendra* Ospanova (Оспанова, 1980), рода, впервые найденного в средней части стратотипа исфаринского горизонта. В верхней части пачки появляются единичные формы, близкие к *Favosites kozlovskii* (Sok.).

Брахиоподы данных слоев многочисленны по всему интервалу. По определениям Ю.В. Савицкого (Киселев и др., 1998; Савицкий, 1993), они имеют довольно постоянный состав, который позволяет считать эти пачки частью зоны *Atrypoides camelina* и относить к исфаринскому горизонту. Цефалоподы (наутилоиды) встречены на нескольких уровнях. В середине пачки 4 находятся глинистые известняки и сланцы с *Pseudoonoceras orthium*, известными также в дальянском горизонте и низах исфаринского горизонта на р. Исфара. Наутилоиды пачки 5 представлены новыми видами, близкими к пржидольским (Киселев, 1993). Раковины двустворчатых моллюсков определены в тех же темных слоистых глинистых известняках пачек 4, 5 (Синицына, 1983). Их систематический состав не противоречит корреляции, сделанной по другим группам фауны.

В целом уровень пачек 3–6 вполне соответствует принятой характеристике исфаринского горизонта. Так называют интервал, представленный обычно в фации слоистых коралло-брахиоподовых известняков, для которого характерны доживание группы фавозитов *F. gothlandicus*, обычно в нижних слоях, распространение фавозитид с утолщенными стенками и сквамулами и присутствие *Emmonsiella ex gr. saaminica*, более типичное для верхних слоев. Стратотип этой единицы на р. Исфара представлен в ряде публикаций (Келлер, 1969; Ким и др., 1971; Biske et al., 1977) со списками видов, в том числе табулят, привязанных по пачкам. Несмотря на различия в этих списках, в целом показано, что в нижней части стратотипического разреза (Ким и др., 1971: рис. 1, пачка 10) распространен комплекс с фавозитами группы *F. pseudofortbesi* (вариант *F. gothlandicus*, см. выше), *F. difformis* Chekh., *F. ferganensis* (Orl.), первыми *Squameofavosites*

и *Dictyofavosites*, обильными сирингопорами, а также с гелиолитидами. Приблизительно в 100 м выше подошвы горизонта на р. Исфара в слоистых темных известняках пачки 12 (в нумерации А.И. Кима и др. (1971)) появляются *Emmonsiella ex gr. saaminica*, которые здесь встречены вместе с последними “*F. pseudoforbesi*”, а в глинистых сланцах – с граптолитами *Colonograptus princeps Abduas*. прижидольского отдела, согласно определению и корреляции З.М. Абдуазимовой (Стратиграфический..., 2001). В верхней части исфаринского горизонта этот комплекс, по данным А.И. Кима (1971), еще не обнаруживает заметных изменений. Однако в последних 60 м разреза (пачки 18–21 (Biske et al., 1977); см. также (Келлер, 1969)) в нем появляются *Favosites interstinctus Regn.*, *Squameofavosites bohemicus Počta* и затем первые формы, близкие к *F. kozlovskii* (Sok.). Этот переходный интервал отчетливо сопоставляется с пачками 6 (верхняя часть) и 7 разреза Андыген. Важно, кроме того, присутствие *Favosites difformis* в верхних слоях исфаринского горизонта в разрезе г. Кык восточнее р. Исфара вместе с *Lissatrypa* и прижидольскими граптолитами *Pristiograptus transgrediens* (Ерина и др., 1976).

**Слои с *Favosites interstinctus*–*F. kozlovskii* – *Squameofavosites bohemicus* (пачки 7–15).** Для пачки 7 отмечено уже массовое присутствие *Emmonsiella saaminica* и *F. kozlovskii*. Вид *F. kozlovskii* (Sokolov) представляет явное продолжение линии развития типичных силурийских фавозитов, в которой закрепилось утолщение стенок кораллитов с радиальной их микроструктурой и осветленным срединным швом (табл. I, фиг. 11). Первоначальное отнесение этого вида к среднедевонскому роду *Pachyfavosites* все же не оправданно (Тесаков, 1971). *F. kozlovskii* считается типичным для лохковских отложений Подолии, Урала и других регионов. Он довольно изменчив по формам колоний и размерам кораллитов, вследствие чего разными авторами определялся и описывался под видовыми названиями *nikiforovae*, *clarus*, *cylindricus* и другими (Бискэ, Клишевич, 1979). Андыгенские *F. kozlovskii* ближе всего к мелкоячеистым формам этого вида из борщовского горизонта (нижний лохков Подолии; Тесаков, 1971). К двум названным видам уже в подошве пачки присоединяются формы, очень сходные с ними по строению, но с септальным аппаратом смешанного, скорее чешуйного типа – *Squameofavosites bohemicus* (*Počta*), типичны также мелкие колонии *Sq. tchortangensis* Chekh. с хорошо развитыми сквамулами. В середине пачки начинают встречаться *Favosites interstinctus Regn.* Этот вид с относительно мелкими (около 1.0 мм в поперечнике) кораллитами, скорее всего, является производным линии *F. brusnitzini* (сионим – *F. fungites* Sok.), но отличается утолщением стенок, неравномерной, пунктирной их окраской и появлением в углах кораллитов звездчатых в поперечных сечениях комменсаллистов (?) *Asterosalpinx* (табл. I, фиг. 12). Фон для перечисленных видов составляют обычные еще в

подстилающих слоях фавозитиды, сирингопоры, веточки *Parastriatopora fallacis* и *Thamnopora*, а также гелиолитиды.

Примерно то же изменение состава, с появлением *F. interstinctus*, принято здесь Н.Б. Келлер как основание зоны *F. interstinctus*–*Emmonsiella “kisselevae”* (слой 4 разреза III; Келлер, 1969).

Пачки с 8 по 12 содержат мало обновляющийся комплекс кораллов; появление в пачках 11, 12 относительно толстостенных *Squameofavosites sokolovi* Chekh. и *Favosites? kunjakensis* (Chekh.) не меняет его общего облика.

Приблизительно в середине пачки 13 в разрезе перестают встречаться постоянные в нижележащих слоях *Favosites ferganensis*, *Coenites juniperinus*, *Heliolites jackii*. Здесь же впервые встречены *Favosites intricatus* Barr. с характерными толстыми шипиками (табл. I, фиг. 14), а также своеобразные *Emmonsiella indurata* Biske – фавозитиды, сочетающие цериоидный, почти тамнопороидный полипник со стереоплазматически утолщенными стенками и широкими сопряженными чешуями (табл. I, фиг. 15). В пачках 14, 15 отмечено появление *Pachyfavosites zeravshanicus* Kim – вида, уже вполне типичного для рода *Pachyfavosites*, вместе с последними *Heliolites interstinctus* L.

Как мы видим, обновление систематического состава табулят и гелиолитоидей в пределах пачек 7–15 происходит в целом постепенно и проходит ряд ступеней, отражающих исчезновение силурийских форм и появление родов и видов, которые в современной стратиграфической шкале считаются раннедевонскими. При этом важными для корреляции отложений являются новые морфологические признаки, проявленные в разных систематических группах: утолщение стенок кораллитов у фавозитид, особенно в углах, как первичное (*Pachyfavosites*), так и стереоплазматическое; четко выраженная радиально-фиброзная микроструктура; неравномерное осветление первичной стенки (центральный шов); тенденция к сопряженному расположению днищ, а иногда также и сквамул (*Emmonsiella*). Характерно, что эти признаки не столь постоянны и даже у одних и тех же видов могут быть выражены в разной степени.

В тех же слоях, по определениям Ю.В. Савицкого (1998), сохраняется еще исфаринский комплекс брахиопод с *Atrypoidea camelina*. В верхней части пачки 7 к нему присоединяется *Gracianella lissumbra* Johnson et Boucot – вид, в целом не известный выше аналогов пржидолия, а в разрезе на р. Исфара встреченный в верхних слоях интервала, отнесенного к исфаринскому горизонту (Biske et al., 1977, пачки 15–18; Ржонсицкая и др., 1982). В наших пачках 7, 8 найдены, кроме того, раковины наутилоидей *Allanoceras sinitzyni* Barskov, описанные из середины стратотипа исфаринского горизонта (Киселев и

др., 1998), и двустворчатых моллюсков, также обычных еще для верхнего силура (Синицына, 1983).

Таким образом, можно ли считать уровень пачек 7–15 целиком исфаринским или же частично уже кунжакским? Подошва кунжакского горизонта в разрезе на р. Исфара была изначально зафиксирована по изменению состава брахиопод. М.А. Ржонсницкая и др. (1982) указывают здесь переходные слои, с появлением в них *Mesodouvillina costatula* и *Spirigerina supramarginalis* на фоне исфаринского комплекса. Что же касается табулят, то обновление их состава в подошве кунжакского горизонта на р. Исфара, по нашим данным, также оказывается не столь резким, как это может следовать из описания А.И. Кима (пачки 18 и 22; Ким и др., 1971, рис. 2). В разрезе Андыген слои с *Favosites interstinctus*–*F. kozlovskii*–*Squameofavosites bohemicus* (пачки 7–15) примерно отвечают пачкам 19–21 разреза на правом берегу р. Исфара (Biske et al., 1977). С учетом пересмотра имеющихся данных, на р. Исфара они уже содержат, вместе с многочисленными колониями этих видов, а также *Emmonsiella saaminica* Chekh. и “силурийскими” *Heliolites interstinctus* L., уже первые *Favosites kozlovskii* (Sok.) и довольно много других форм “девонского” облика с сильно вторично-утолщенными стенками – *Riphaeolites*, *Yacutiorora* и др. Примерно такова характеристика табулят “сарысайтских слоев” в описаниях (Ким, Ларин, 1968; Ким и др., 1971).

Мы видим, что смена “комплексных зон”, которыми обычно наполняются региональные горизонты, для разных групп ископаемого бентоса проходит здесь на разных уровнях. Можно надеяться, что хронологическая корреляция этих уровней, с привязкой их к международной шкале, дает более точные результаты по остаткам пелагических групп. Пока что “брахиоподовая” подошва кунжакского горизонта, с появлением *Mesodouvillina costatula* и *Spirigerina supramarginalis*, наблюдается на р. Исфара в 100–150 м ниже уровня появления граптолитов *Monograptus uniformis* нижнего лохкова (Ржонсницкая и др., 1982), а “коралловая” подошва, с появлением табулят *Favosites interstinctus*–*F. kozlovskii*, еще ниже. Граптолиты в этих слоях на р. Исфара не найдены.

Важное дополнение содержат результаты (Ерина и др., 1976; Риненберг, 1984) изучения разреза юго-восточного склона горы Кык, находящейся восточнее р. Исфара, в котором представлено наиболее благоприятное для корреляции сочетание коралло-брахиоподовых известняков и граптолитовых сланцев. Здесь прижидольские граптолиты *Pristiograptus transgrediens* найдены как раз в слоях с последними *Lissatrypa* и непосредственно ниже слоев с кунжакскими брахиоподами *Mesodouvillina costatula* и *Spirigerina supramarginalis*, т.е. практически на “брахиоподовой” границе исфаринского и

кунжакского горизонта. Выше в известняках упомянуты типичные для кунжакского уровня табуляты *F. kozlovskii* (Sok.), а в наших сборах отсюда присутствуют *Riphaeolites priscus* Yanet, но вместе с *Favosites ferganensis* (Orl.), *Squameofavosites ettkychuensis* Chekh., проходящими снизу из исфаринского горизонта. К сожалению, в разрезе Кык из-за тектонического срезания (рис. 2) почти не сохранились нижние слои с исфаринскими брахиоподами и невозможно проверить, есть ли в них уже “кунжакские” табуляты, как мы это наблюдаем в разрезе Андыген.

**Слои с *F. kozlovskii*–*Cladopora actuosa* (пачки 16–17, “андыгенские слои”).** Здесь представлены слоистые глинистые окремненные известняки, явно более глубоководные и бедные табулятами. Кроме мелких колоний *Favosites kozlovskii*, в пачке 16 найдены первые *Cladopora actuosa* Yanet, *Gracilopora* sp. и толстостенные *Riphaeolites* sp. Сборы, сделанные Н.Б. Келлер (пачки 7–9, согласно нумерации (Келлер, 1969)), включают также *Favosites intricatus*, *Sq. sokolovi*, т.е. виды, уже встреченные ниже по разрезу. Брахиоподы малочисленны, среди них нет отчетливых доминант. Нижняя граница слоев фиксируется по появлению *Rugosatrypa nieczlaviensis* Kozl. и *Gypidula olgae* Khod., обычных видов в составе кунжакского комплекса. В пачке 17, непосредственно под сланцами с *Monograptus hercynicus* Perner (Ким, Ларин, 1968) наша коллекция содержит первые в разрезе формы, близкие к роду *Oculipora*.

Данный интервал является фактическим носителем названия “андыгенские слои” (Ким, Ларин, 1968; Сабиров, 2012) и считается верхней частью кунжакского горизонта. Понимание этой единицы и ее корреляция основаны прежде всего на находках в верхней ее части граптолитов *Monograptus hercynicus* Perner (Ким и др., 1971), широко распространенных в верхней части лохковского яруса. Корреляция подтверждается также присутствием тентакулитов *Paranowakia intermedia* (Логвиненко, 1980).

На р. Исфара верхняя часть кунжакского горизонта, кроме глинистой пачки с *M. hercynicus*, образована почти сплошными известняками и содержит, вместе с последними обильными *Favosites kozlovskii*, также *F. intricatus* Barr., *Pachyfavosites zerafshanicus* Kim, *Riphaeolites* aff. *ramosus* Yanet, *R. aff. sijakensis* Zhav., *Pleurodictyum orientalis* Biske, *Parastriatopora fallacis* Yanet, *Cladopora actuosa* Yanet (Biske et al., 1977). Этот список дополняет скучную характеристику верхов кунжакского горизонта разреза Андыген, однако и в разрезе на р. Исфара ни табуляты, ни брахиоподы (Малыгина, Сапельников, 1973; Ржонсицкая и др., 1982) заметного обновления по сравнению с нижними его слоями (сарысайтскими) не показывают. В разрезе Кык этот уровень представлен глинистыми сланцами с прослойками известняков. По табулятам данная часть разреза продолжает нижнекунжакскую биозону *F. kozlovskii* и содержит также колонии *F.*

*plurimispinosus* Dubat. (Ерина и др., 1976), а в наших сборах представлены, кроме того, *F. intricatus* Regn., *F. aculeatus* Tchern., *Squameofavosites boemicus* Pocta и другие сквамеофавозиты, *Emmonsiella saaminica* Chekh., *E. indurata* Biske, *Cladopora actuosa* Yanet, *Parastriatopora fallacis* Yanet, *Yacutiopora* sp., а также некоторые реликтовые формы исфаринского облика, т.е. комплекс, мало отличимый от нижней части кунжакского горизонта. Видовой состав брахиопод (Ерина и др., 1976) здесь также не испытывает заметного обновления.

Приведенные материалы, как и более ранние (Келлер, 1969), не позволяют ни надежно различать два последовательных кунжакских комплекса табулятоморфных кораллов, ни совместить их с границами граптолитовых зон. По фактически вложенному смыслу, “сарысайтские” и “андыгенские” слои призваны быть местным выражением зонального членения ложковского яруса. Характерно, что в работе (Ерина и др., 1976) эти слои не упоминаются и проведена лишь прямая корреляция по граптолитам.

**Слои с *Oculipora* (нижняя часть пачки 18).** В подошве пачки 18 появляются уже достоверные *Oculipora parva* Yanet и близкие формы *Oculipora*, видовая самостоятельность которых пока сомнительна. Этот род мелкоячеистых табулят почти всегда с плоскими, дугообразными в сечении трубками комменсалистов (?) и септальным аппаратом сквамульного типа, скорее, происходит от фавозитид типа *F. brusnitzini*–*F. intricatus* и меньше похож на девонские альвеолитиды, к которым его пока относят.

Вместе с ними найдены *Pachyfavosites dubatolovi* Kim, *Coenites tenella* Gurich, *Trachypora*, а также своеобразные, эндемичные альвеолитоидные табуляты *Serpentipora irregularis* Biske. Сохраняется также присутствие *Favosites brusnitzini*, *Squameofavosites boemicus*. Из немногих видов брахиопод присутствуют *Clorindina arataefornis* Nikif., типичные также в манакском горизонте на р. Исфара. Примерно здесь же, согласно (Логвиненко, 1980), появляются тентакулиты *Turkestanella* (название рода по В.Л. Клишевичу; в других публикациях – *Nowakia acquaria* Richt.), что подтверждает общую корреляцию этих слоев с пражским ярусом.

Слои с *Oculipora* примерно отвечают манакскому горизонту. Эта единица не имеет четко указанного стратотипа (см., например, Стратиграфический..., 1975) и обособляется по комплексу брахиопод с *Clorindina arataefornis*–*Glossinotoechia kekelikens* (Малыгина, Сапельников, 1973; Ржонсницкая, 1982), для которого позже был установлен пражский возраст. Уровень пачки 18 представлен в фации криноидных известняков. На р. Исфара, в отличие от разреза Андыген, эти слои литологически сходны с подстилающими слоями, однако проявляют резкое обновление состава ископаемых, что должно отражать какие-то

биотические события. Брахиоподы включают здесь 13 вновь появляющихся видов, при всего лишь 2 проходящих снизу (Ржонсницкая и др., 1982): это более ощутимое изменение, чем в основании кунжакского горизонта (Горянов, 1973а). Табулятоморфные кораллы испытали обновление состава на том же уровне, как это лучше показано в разрезе в правом борту долины р. Исфара (Biske et al., 1977; Бискэ, Клишевич, 1979): вместе с многочисленными *Oculipora* здесь появились типичные *Favosites stellaris* Tchern., *F. plurimispinosus* Dubat., *Cladopora pygmaea* Dubat., *Gracilopora mitis* Yanet, Gr.? aff. *cylindroc cellularis* Dubat., *Trachypora* sp. Часто представлены типично девонские толстостенные *Heliolites praeporosus* Kettn. Характерно исчезновение здесь же кунжакских *Favosites kozlovskii* (Sok.), *Pachyfavosites zeravshanicus* Kim, *Parastriatopora fallacis* Yanet и *Cladopora actuosa* Yanet, а еще ниже исчезли *Emmonsiella*. При этом видовой состав и облик видов рода *Favosites* меняется мало. Есть также не менее 5–6 видов, переживших этот рубеж, включая особо многочисленный как здесь, так и в разрезе Андыген *Favosites brusnitzini* Peetz.

Важный для корреляции манакского горизонта разрез горы Кык образован чередованием алевропелитов и известняков (пачка 6 в описании (Ерина и др., 1976)). Эта пачка содержит вблизи подошвы отпечатки *Monograptus falcarius*, вместе с тентакулитами *Nowakia acquaria*, и в верхней части – *M. fanaticus*, то есть очень близко соответствует объему пражского яруса. Однако видовой состав табулят здесь иной. В нижних слоях пачки определены *Favosites* aff. *brusnitzini* Petz, *F. aff. aculeatus* Tshern., *F. ex gr. goldfussi* d'Orb. По нашим данным, в известняке непосредственно ниже первых *M. falcarius* (сборы Р.Е. Риненберг) присутствуют *Gracilopora mitis* Yanet, *Trachypora* sp. n., а выше этого уровня – *Cladopora cylindroc cellularis* Dubat. Возможно, первое появление типично девонского рода *Trachypora* в середине пачки 18 разреза Андыген позволяет коррелировать этот уровень с подошвой зоны *falcarius*.

**Слои с *Squamites nodosus*–*Favosites regularissimus* (пачки 18 (верхняя часть)–20).** В средней части пачки 18 по нашим и собственным сборам Ю.В. Савицкий (устное сообщение) отметил уровень обновления комплекса брахиопод, с появлением ассоциации зоны *Sieberella sieberi ulanica*, в которой, кроме *S. sieberi ulanica* Malig. et Sap., типичны *Ivdelinia gorianovi* Sav., *Uralospirifer katranicus* Sav. Тот же уровень установлен в левобережном разрезе по р. Исфара (Ржонсницкая и др., 1982) и считается началом сандальского горизонта (Стратиграфический..., 1975).

Вместе с сандальскими брахиоподами в верхней половине пачки 18 представлены табуляты *Squamites nodosus* Lel. и типичные формы родов *Riphaeolites* и *Striatopora*. Наиболее многочисленны здесь *Favosites brusnitzini* Peetz, а также близкие или

синонимичные этому виду формы мелкоячеистых фавозитид, ранее определявшиеся как *F. preplacenta* Dubat, *F. nitidus* Chapman, *F. alpina* Hornes, *Dictyofavosites tschernayaensis* Dubat., *D. cf. salairicus* Tchern. Выше, в известняках пачек 19–20, найдены лишь редкие *Oculipora antiqua* Yanet, *Oc. parva* Yanet, *Coenites tenella* Gürich и (восточнее) *Caliapora primitiva* Yanet. Верхняя граница горизонта в разрезе Андыген не определена.

Сандальский комплекс брахиопод рассматривается как позднепражский–раннезлиховский (эмский). В разрезе по р. Исфара вместе с ним встречаются *Favosites stellaris* Tchern., а в верхней части *F. cf. regularissimus* Yanet (Ржонсницкая и др., 1982).

В заключение раздела отметим, что биостратиграфические рубежи, как они устанавливаются в почти непрерывных разрезах Андыген–Исфара–Кык, имеют различный смысл и четкость. Подошва слоев с исфаринским комплексом ископаемых условна и может быть проведена лишь по исчезновению дальянских (?) *Kirkidium*. Кровля исфаринского (подошва кунжакского) горизонта может иметь два варианта – классический, по появлению новых форм брахиопод в “андыгенских слоях”, или же на более низком уровне, примерно отвечающем смене комплекса табулят. В любом случае эта граница не выглядит особенно четкой, а обновление систематического состава и облика табулят здесь довольно постепенное. Наоборот, подошва манакского горизонта выражена более отчетливой сменой ископаемого бентоса, особенно брахиопод, что отмечалось и раньше при обсуждении вопроса о выборе мирового стандарта границы силур/девон (Горянов, 1973а).

## РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: ГОРИЗОНТЫ И ЯРУСЫ

Как известно, отечественная традиция<sup>2</sup>, отраженная в ряде изданий Стратиграфического кодекса СССР и России (Стратиграфический..., 2019), сохраняет определение горизонта как подразделения, предназначенного для региональной корреляции осадочных слоев, в особенности слоев различного литологического (фациального) состава. Под корреляцией по умолчанию, без употребления слова “хроно”, понимается сопоставление по времени образования. Стратиграфическим (то есть синхронным по площади корреляции?) границам горизонтов могут (или должны?) отвечать “показатели изменения режима и структурных перестроек в геологическом регионе, перерывы в осадконакоплении, существенные изменения биоты или климата” (Стратиграфический..., 2019, Статья IV.2).

<sup>2</sup> После 1991 г. геологи Киргизии, Узбекистана и Таджикистана в основном сохраняют те же традиции, хотя и редко возвращаются к обсуждению затронутых здесь вопросов.

На примере рассмотренной здесь части стратиграфического разреза мы фактически наблюдаем иное использование понятия горизонта: это слои с устойчивой фаунистической характеристикой, прослеживаемой в однотипных отложениях в пределах региона. Никакие другие характеристики горизонтов, видимо, не вводились и не обсуждались. Исключением можно назвать лишь попытку (Елкин и др., 1994) обозначить “кыкское событие”, но уже внутри лохковского времени, как смену слоистых известняков с водорослевыми биогермами (сарысайтский горизонт) на граптолитовые сланцы (“кыкский горизонт”, в других работах это андигенские слои) незадолго до первого появления *M. uniformis praehercynicus* Yager. Судя по другим карбонатным сериям Южного Тянь-Шаня, это скорее лишь местное проявление трансгрессии раннего девона, развивавшейся длительное время. Структурные перестройки в области Туркестанского океана, т.е. внутри современного Южного Тянь-Шаня, связанные с аккрецией материала в островных дугах и на океанических окраинах (например, Бискэ, 2018), заняли очень большое время и в шкале горизонтов не отражаются.

В целом же известняковая серия Ош-Уратюбинской гряды не позволяет проводить какое-либо отчетливое деление изохронными границами, которые имели бы геологическую событийную природу. Фактически используемые в региональной корреляции единицы относятся к другой категории Стратиграфического кодекса – это “слои с фауной” либо в оптимальном случае “комплексные зоны”. Как показывает опыт геологического картирования в Южном Тянь-Шане, такие подразделения, часто под названием горизонтов, успешно используются для хронологической корреляции вещественных единиц (свит, толщ). При этом, однако, практически нигде эти горизонты не входили в легенды геологических карт как ясно обособленные, изображаемые на карте тела. В этом несомненное отличие стратиграфических подразделений непрерывных и почти монофациальных разрезов карбонатных платформ типа Южного Тянь-Шаня от мелководных последовательностей во внутренних частях континентальных платформ, для которых понятие “горизонт” имеет обычно вполне четкое вещественное выражение, так как границы отражают несогласия, возникшие в ходе циклического накопления осадков.

Однако по мере приобретения данных, позволяющих более точные корреляции с международной шкалой, все больше проявлялась тенденция рассматривать горизонты силура–нижнего девона Южного Тянь-Шаня как совокупность зон по граптолитам (Корень, Лыточкин, 1992) или даже переносить, подтягивать их традиционные границы на уровень границ ярусной шкалы. Например, предложено (Корень и др., 1986) незначительно сократить объем исфаринского горизонта, чтобы привести его “в соответствие с

пржидольским ярусом в его современном понимании” (с. 72), т.е. с набором его граптолитовых зон. Для этого приходится пренебречь стратотипом горизонта (пачки 10–21 в описании (Ким и др., 1971)) и закрепить его подошву на уровне находки форм, близких к *M. ultimus* Perner. Граница эта проходит, однако, внутри однородной известняково-сланцевой последовательности и не показывает отчетливых изменений в составе бентоса. Понятно, что исфаринский горизонт таким образом не приобретает регионально-геологического смысла, но теряет свое первоначальное значение как комплексной зоны по брахиоподам и кораллам и становится местным приблизительным выражением объема пржидольского яруса. Аналогичный подход использует Н.К. Оспанова (Сабиров, 2012). И если, далее, “возраст кунжакского горизонта точно определяется как ложковский ярус” (Ржонсницкая и др., 1982), то речь может идти лишь об относительно достоверной временной корреляции, но не о геоисторическом смысле этой единицы.

В нашем случае объективно нет региональных горизонтов. Фактически мы можем выделять в непрерывной последовательности слои с той или иной фауной и затем определять, с разной степенью точности, их положение в международной стратиграфической шкале.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как известно, кораллы *Tabulata* на протяжении позднего силура–раннего девона прошли относительно быструю эволюцию, а их морфологическое разнообразие связано с развитием таких признаков, как утолщение стенок и изменение их микроструктуры; появление септальных чешуй, которые могут замещать и вытеснять днища; одновременное (сопряженное) появление днищ в соседних кораллитах или во всем полипняке и других. В разных группах табулят, а отчасти и у гелиолитоидей эти признаки появлялись и исчезали параллельно. Используя их, в известняках разреза Андыген и других изученных по соседству местонахождениях можно различать не менее 6 уровней ранга “слои с фауной”, которые, как показывает накопленный опыт, вполне позволяют хронологическую корреляцию по крайней мере в пределах региона Южного Тянь-Шаня. Величина ошибки при этом может быть уменьшена до  $\pm 1$ –2 млн лет, что для карбонатных пород пока что редко может быть получено другими методами. Во многих известняковых сериях табулятоморфные кораллы оказываются почти единственным типом ископаемых, определяющим возраст. Корреляция по табулятам с подразделениями других регионов уже сделана в 1960-х–1980-х годах и в общих чертах особых сомнений не вызывает.

“Слои с фауной” первоначально выделены в рассмотренных отложениях по брахиоподам, затем получили наименование “горизонтов” и наполнены другим палеонтологическим содержанием, включая кораллы. Разнообразие фактического содержания горизонтов привело к появлению большого числа конкурирующих наименований. В дальнейшем находки граптолитов, отчасти тентакулитов и конодонтов позволили сделать для тянь-шаньских горизонтов более общие корреляции. Это породило тенденцию считать такие “горизонты” местным выражением глобальных единиц, подтягивая их границы к ярусным.

Сейчас исследование биостратиграфии карбонатных и глинисто-карбонатных отложений рассмотренного здесь интервала сильно замедлилось. Однако еще не исчерпана возможность сопоставления разрезов по кораллам и граптолитам в толщах переходного состава, мало данных о распространении в них конодонтов. Во многих случаях требуется пересмотр систематики, объема родов и особенно видов кораллов, так как число синонимов явно велико. Так или иначе, эта работа потребует более точного и предметного изучения разрезов. Кроме прочего, на новом этапе следует топографически фиксировать предлагаемые границы и точки находок в разрезах.

**Благодарности.** Разрез исследовался неоднократно, в исследовании принимали участие Ю.В. Савицкий, Г.Н. Киселев, А.В. Дронов, Д.А. Старшинин, И.Н. Синицына. Автор признателен своим товарищам, в особенности Ю.В. Савицкому и Г.Н. Киселеву, которые проделали большую работу по определению раковинного бентоса из разреза Андыген и неоднократно обсуждали ее результаты, а также И.В. Сумаревой за работу над иллюстративным материалом.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Бискэ Ю.С.* Палеозой Южного Тянь-Шаня. Геологическая структура и история развития. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 1996. 180 с.

*Бискэ Ю. С.* Южный Тянь-Шань: к новому геологическому синтезу // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. 2018. Т. 63. Вып. 4. С. 416-462.

*Бискэ Ю.С., Клишевич В.Л.* Табуляты, гелиолитиды и тентакулиты нижнего и среднего девона опорного разреза по реке Исфара. Деп. ВИНТИ, 25.01 N 319-79. 1979. 109 с.

*Вебер В.Н.* Геологическая карта Средней Азии. Лист VII-6 (Исфара), северная половина // Труды Всесоюзного геологического разведочного объединения. 1934. Т. 194. 279 с.

Геологическая карта Кыргызской Республики. Масштаб 1 : 500 000. Гл. ред. Турсунгазиев Б.Т., Петров О.В. Государственное агентство по геологии и минеральным

ресурсам при Правительстве Кыргызской Республики, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), 2008.  
[http://neotec.ginras.ru/neomaps/M005\\_Kyrgyzstan\\_2008\\_Geology\\_Geologicheskaya-karta-kyrgyzskoy-respubliki.html?ysclid=mie560p8y2547299001](http://neotec.ginras.ru/neomaps/M005_Kyrgyzstan_2008_Geology_Geologicheskaya-karta-kyrgyzskoy-respubliki.html?ysclid=mie560p8y2547299001)

*Горянов В.Б.* Южный Тянь-Шань // Стратиграфия СССР. Девонская система. Кн. 1. Ред. Наливкин Д.В., Ржонсницкая М.А., Марковский Б.П. М.: Недра, 1973а. С. 414–427.

*Горянов В.Б.* Нижний и средний девон советского Тянь-Шаня // Стратиграфия нижнего и среднего девона. Гл. ред. Наливкин Д.В. Л.: Наука, 1973б. С. 83–93.

*Гущин С.Б., Ногаева Л.П.* Типовой разрез континентального склона среднего палеозоя Южного Тянь-Шаня // Новые данные в биостратиграфии докембрия и палеозоя Кыргызстана. Ред. Мамбетов А.М. Бишкек: Илим, 1993. С. 126–137.

*Елкин Е.А., Изох Н.Г., Сенников Н.В., Язиков А.Ю., Ким А.И., Ерина М.С.* Важнейшие глобальные седиментологические события девона Южного Тянь-Шаня и юга Западной Сибири // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 3. С. 24–31.

*Ерина М.В., Ким А.И., Корень Т.Н., Ларин Н.М.* Эталонный разрез нижнего девона в раковинно-граптолитовых фациях в Южной Фергане (урочище Рават-Джакуб) // Докл. АН СССР. 1976. Т. 230. № 5. С. 1176–1179.

*Келлер Н.Б.* Зональные комплексы табулят пограничных силуро-девонских отложений Туркестанского хребта и Центрального Казахстана // Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 1969. Т. 74. Вып. 5. С. 82–100.

*Ким А.И.* Табулятоморфные кораллы палеозоя Зарафшано-Гиссарской горной области. Ташкент: Фан, 1966.

*Ким А.И., Ларин Н.М.* О границе между силуром и девоном в Южном Тянь-Шане // Биостратиграфия пограничных отложений силура и девона. М.: Наука, 1968. С. 86–101.

*Ким А.И., Ларин Н.М., Лесовая А.И.* Проблема границы силура–девона и расчленение нижнего девона в Средней Азии // Граница силура и девона и биостратиграфия силура. Гл. ред. Наливкин Д.В. Л.: Наука, 1971. Т. 1. С. 102–108.

*Киселев Г.Н.* Неаммоноидные цефалоподы силура Южного Тянь-Шаня // Вестник СПбГУ. 1993. Сер. 7. Вып. 1. № 7. С. 21–27.

*Киселев Г.Н., Савицкий Ю.В., Модзалевская Т.Л.* Атлас силурийских и девонских неаммоноидных цефалопод и брахиопод восточной части Туркестанского хребта. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 1998.

*Корень Т.Н., Лыточкин В.Н.* Биозональная схема силура Туркестано-Алая по граптолитам // Отечественная геология. 1992. № 11. С. 37–44.

- Корень Т.Н., Клишевич В.Л., Риненберг Р.Е.* Опорный разрез верхнего силура и нижнего девона Южной Ферганы // Советская геология. 1986. № 11. С. 62–74.
- Лелешус В.Л.* К биостратиграфической характеристике палеозойских табулят и гелиолитид Средней Азии // Палеонтол. журн. 1966. № 4. С. 31–40.
- Лелешус В.Л.* О возрасте меришкорского, дальянского и исфаринского горизонтов среднего палеозоя Средней Азии // Изв. АН ТаджССР. Отд. физ.-матем. и геол.-хим. наук. 1970. № 1 (35). С. 60–65.
- Логвиненко В.П.* О подразделениях нижнего и низов среднего девона Зарафшано-Гиссарской горной области и Туркестанского хребта // Узбекский геол. журн. 1980. № 2. С. 32–36.
- Малыгина А.А., Сапельников В.П.* Силурийские, раннедевонские и эйфельские Pentamerida Южного Тянь-Шаня. М.: Наука, 1973. 212 с.
- Никифорова О.И.* Брахиоподы верхнего силура Средне-Азиатской части СССР // Монографии по палеонтологии СССР. 1937. Т. XXXV. Вып. 1. 94 с.
- Оспанова Н.К.* Новый вид ветвистых гелиолитоидей из верхнего силура Средней Азии // Докл. АН Тадж. ССР. 1980. Т. XXIII. № 6. С. 325–328.
- Решения Совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Средней Азии. Ташкент, 1959.
- Ржонсницкая М.А., Куликова В.Ф., Петросян Н.М.* Разрезы нижнего и низов среднего девона Южной Ферганы // Биостратиграфия пограничных отложений нижнего и среднего девона. Л.: Наука, 1982. С. 123–129.
- Риненберг Р.Е.* Корреляция разнофациальных отложений пограничных силур-девонских отложений в Южной Фергане // Изв. АН Кирг. ССР. 1984. № 2. С. 15–21.
- Сабиров А.А.* (гл. ред.). Стратиграфический словарь фанерозоя Таджикистана (Северный, Центральный, Юго-Западный Таджикистан). Душанбе: Недра, 2012.
- Савицкий Ю.В.* Стратиграфический очерк // Атлас моллюсков и брахиопод силура и девона Южного Тянь-Шаня. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 1993. 116 с.
- Синицына И. Н.* Двустворчатые моллюски в верхнесилурийских отложениях Южной Ферганы // Вестник ЛГУ. 1983. № 12. С. 102–106.
- Стратиграфический словарь Узбекистана. Ред. Абдуазимова З.М. Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2001.
- Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 96 с. (МСК России, ВСЕГЕИ).
- Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. Л.: Недра, 1975. 622 с.

- Тесаков Ю.И. Фавозитиды Подолии. М.: Наука, 1971. 116 с.
- Чехович В.Д. К фаунистической характеристике силурийских отложений Исфары (Южная Фергана) // Докл. АН Тадж. ССР. 1955а. № 4. С. 19–21.
- Чехович В.Д. К вопросу о стратиграфическом значении силурийских табулят и гелиолитид Средней Азии // Докл. АН СССР. 1955б. Т. 100. № 3. С. 555–558.
- Biske Ju.S., Gorianov V.B., Rzhonsnickaja M.A. Tien-Schan // The Silurian–Devonian boundary. Ed. Martinsson A. Final report of the Commission on the Silurian–Devonian Boundary. IUGS. Ser. A. № 5. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1977. P. 227–237.
- Kim A.I., Erina M.V., Yolkin E.A., Sennikov N.V. Subdivision and correlation of the Devonian of South Ferghana (Turkestan-Alai mountain area, USSR) // Devonian of the World. V. III. Paleontology, Paleoecology and Biostratigraphy. Can. Soc. Petrol. Geol. 1988. Mem. 14. P. 703–714.
- Leleshus V.L. Ainia n.g. – eine tabulate Koralle aus dem Obersilur Mittelasiens // N. Jarbuch Geol. Palaont. Mh. 1974. Н. 10. Р. 593–599.

Рецензенты Г.Н. Киселев, Е.С. Казанцева, Н.В. Сенников

#### ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

**Рис. 1.** Современное положение известняков силура и нижнего девона в структуре восточной части Туркестанского хребта.

1 – постпалеозойские отложения; 2–4 – Ош-Уратюбинская тектоническая пластина с отложениями, включающими верхний силур–нижний девон с преобладанием фаций: 2 – раковинно-коралловых (исфаринский тип), 3 – лагунных доломит-известняковых, 4 – склоновых известняково-глинисто-кремнистых; 5 – Кызылкум-Алайская единица (верхний силур–нижний девон представлены породами обломочного состава либо отсутствуют); 6 – пластины и меланжи, включающие батиальный силур–нижний девон песчано-глинистого, кремнистого состава или базальты; 7 – разрывные смещения, включая надвиговые границы тектонических пластин (показаны бергштрихами); 8 – линия разреза, изображенного на рис. 2. Положение района в региональной структуре показано рамкой на врезке вверху. Цветом показаны районы выходов палеозоя. Там же в пределах Южного Тянь-Шаня обозначены буквами местоположения опорных разрезов известняков верхнего силура–нижнего девона: М – г. Меришкор, Ис – горы Испатау, Ат – хр. Атбashi, Ул – Уланский хр.

**Рис. 2.** Профиль Ош-Уратюбинской тектонической единицы (пластины) в районе р. Исфара.

1 – известняки, 2 – доломиты или доломитизированные известняки, 3 – кремни, 4 – песчано-глинистые отложения; 5 – подошва Ош-Уратюбинского покрова; 6 – прочие разрывы, надвиги; 7 – глинистый меланж. Цветом выделены основные типы разрезов среднего палеозоя, согласно рис. 1. Возраст отложений обозначен индексами: C<sub>1</sub> – нижний карбон; C<sub>2</sub> – средний карбон; C<sub>2m</sub> – средний карбон, московский ярус; S<sub>1</sub> – нижний силур; S<sub>2</sub> – верхний силур; D<sub>1</sub> – нижний девон; D<sub>2</sub> – средний девон.

**Рис. 3.** Стратиграфическая колонка разреза Андыген. Показано распространение видов кораллов *Tabulata*, *Heliolitoidea* и некоторых брахиопод.

1 – массивные и толстослоистые известняки; 2 – слоистые, плитчатые, комковатые и глинистые известняки; 3 – доломитистые известняки; 4 – глинистые сланцы, 5 – окремнение или линзы кремней; 6 – песчаники, алевропелиты. Сплошные линии – прослеженные интервалы распространения, утолщенные – максимальная встречаемость, штриховые – не подтвержденные интервалы, точки – отдельные уровни находок. В корреляционной части рисунка (справа) отмечены уровни находок граптолитов.

**Рис. 4.** Плановое фотоизображение части долины р. Андыген (а) и вид из долины р. Андыген на обнажения пачек 6–15 (разрез 513).

Рис. 4а: цифры в кружках (5, 513) – линии изученного разреза, прочие цифры – номера пачек, см. колонку на рис. 3. Индексами обозначены: Spl – пульганская свита (песчаники, алевропелиты); известняки Ош-Уратюбинской карбонатной платформы: S<sub>2</sub> – верхний силур, D<sub>1</sub> – нижний девон, D<sub>2</sub> – средний девон; известняки Кызылкум-Алайской единицы: C<sub>1-2</sub> – нижний и средний карбон, C<sub>2m1</sub> – нижнемосковские турбидиты в их кровле; Q – четвертичный пролювий и аллювий. Красной зубчатой линией (под наносами – штриховой) показана линия надвига Ош-Уратюбинской единицы на Кызылкум-Алайскую, ныне запрокинутого к северу вместе с осадочными толщами.

**Рис. 5.** Реконструкция южной окраины Ош-Уратюбинской карбонатной платформы на конец раннего девона. С использованием данных (Ерина и др., 1976; Корень и др., 1986; Гущин, Ногаева, 1993).

1 – лагунные доломиты, доломитистые известняки; 2 – рифовые массивные известняки, лофериты; 3 – слоистые коралло-брахиоподовые ракушняковые известняки; 4 – батиальные алевропелиты с граптолитами; 5 – кремни; 6 – песчаники; 7 – конгломераты; 8 – вулканические породы и граувакки островной дуги; 9 – внутриплитные базальты. Ориентировка профиля (юг–север) дана по современному меридиану. Корреляция отложений в ярусах международной шкалы: S<sub>2ld</sub> – лудлов, S<sub>2pr</sub> – пржидолий, D<sub>1l</sub> – лохков, D<sub>1p</sub> – прагиен, D<sub>1e</sub> – эмс.

**Таблица I.** Некоторые Tabulata из разреза Андыген.

1 – *Squameofavosites tchortangensis* Chekhovich, сечение мелкой колонии, Пачка 2, экз. 5-2-4; 2 – *Favosites brusnitzini* Peetz, поперечное сечение колонии с сильно утолщенными стенками, пачка 3, экз. 5-3-11-4; 3 – *Favosites ferganensis* (Orlov), поперечное сечение колонии, пачка 5, экз. 5-5-54-3а, с трубками *Chaetosalpinx* (Ch); 4, 5 – *Parastriatopora fallacis* Yanet: 4 – осевое сечение округлой колонии, 5 – микроструктура стенок и отложения стереоплазмы в периферической части, пачка 4, экз. 5-4-19-3; 6 – *Thamnopora aff. faceta* Yanet, обломок ветвистого полипняка в биомикритовом известняке, пачка 4, экз. 5-4-63-2а; 7 – *Cladopora alba* Yanet, поперечный срез ветви с концентрической микроструктурой, пачка 4, экз. 5-4-29-1; 8 – *Ainia varians* Leleshus, пачка 5, экз. 5-5-2; 9, 10 – *Emmonsiella saaminica* (Chekhovich): 9 – продольное сечение колонии; 10 – то же, детально; пачка 7, экз. 513-14-44-2; 11 – *Favosites kozlovskii* (Sokolov), поперечное сечение колонии: радиальная микроструктура стенки, пачка 7, экз. 513-14-20-2; 12, 13 – *Favosites interstinctus* Regnell: 12 – поперечное сечение кораллитов с осветленными трехлучевыми выделениями *Asterosalpinx* (As) в сочленениях стенок, частично входящими внутрь полости, пачка 7, экз. 513-14-50; 13 – те же образования в продольном сечении колонии, пачка 14, экз. 513-7-45-2; 14 – *Favosites intricatus* Barrande, поперечное сечение кораллитов, пачка 14, экз. 513-7-48-3; 15 – *Emmonsiella indurata* Biske, косое сечение ветвящейся колонии, пачка 13, экз. 513-8-37-1.

**Stratigraphy and Tabulate Corals of the Upper Silurian and Lower Devonian  
in the Andygen Sequence, Southern Tian-Shan, Kyrgyzstan**

**Yu. S. Biske**

*Institute of Earth Sciences of Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia*

*e-mail: [gbiskeh@yandex.ru](mailto:gbiskeh@yandex.ru)*

The evolution of the composition of Tabulata and Heliolitoidea corals in the continuous carbonate sequence of the Upper Silurian and Lower Devonian of the Andygen River in Southern Fergana, as well as in neighboring sights (the Isfara River, etc.), is presented. This series, with a thickness of about 2200 m, was formed on a vast carbonate platform of the southern margin of the Turkestan Ocean. Bioclastic limestones partly can be replaced by open-marine graptolite facies. After the closure of the ocean, the platform became part of the Osh-Uratyube thrust unite within the Southern Tien Shan collision complex. Its stratigraphy was studied in detail in the 1930s–1980s. The units accepted now as horizons (Dal'yan, Isfara,

Kunzhak, etc.) were initially identified as complex zones (layers) with brachiopods. The boundaries used for chronological correlation do not reflect any geological events of regional significance. For example, systematic evolution and morphologic changes of tabulate corals, generally quite gradual, may reflect other boundaries, creating difficulties, in defining the Isfara Horizon. Progress has been achieved now in the general correlation of these deposits based on the widespread pelagic fossils (graptolites, some conodonts, and tentaculites). This has refined the age and stratigraphic significance of fossil benthos, including corals. However, as a result, there is an unnecessary duplication of international units with regional horizons. It seems preferable to use layers with geographic or paleontological names instead, which are understood as complex zones, do not imply strict isochronism of boundaries, and do not require stratotypes.

*Keywords:* Southern Ferghana, thrust unites, Middle Paleozoic, limestone banks, carbonate lithotypes, Tabulate corals, Brachiopoda, stratigraphic horizons, faunal layers

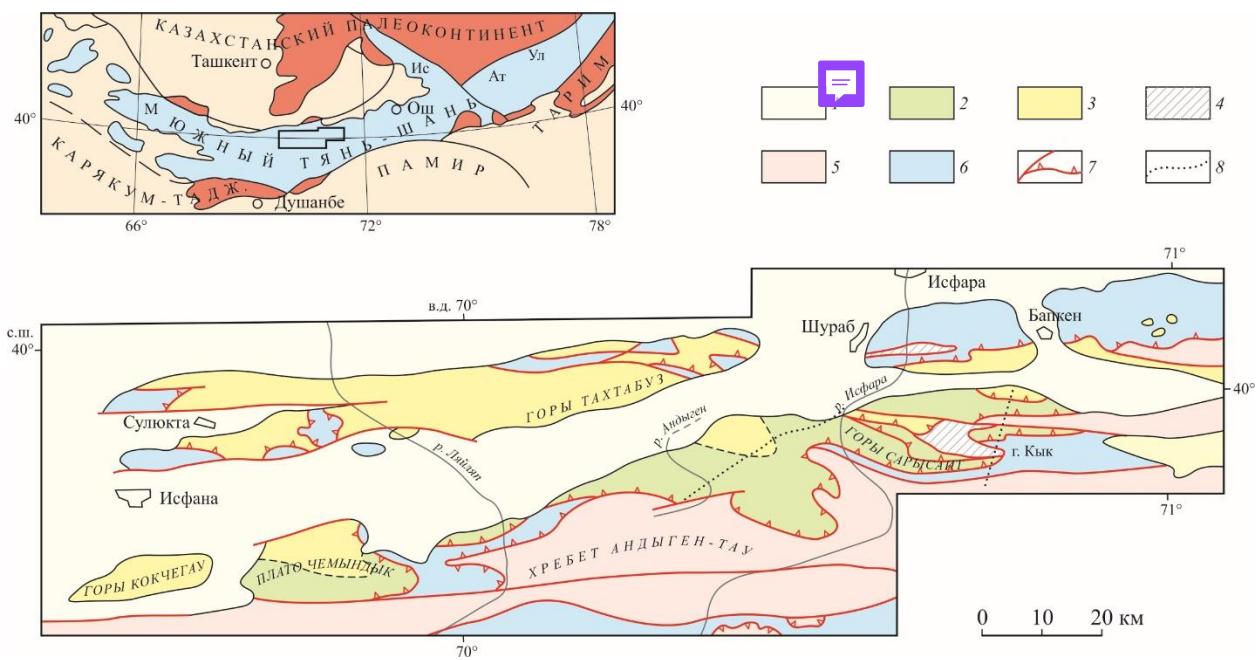


Рис. 1.

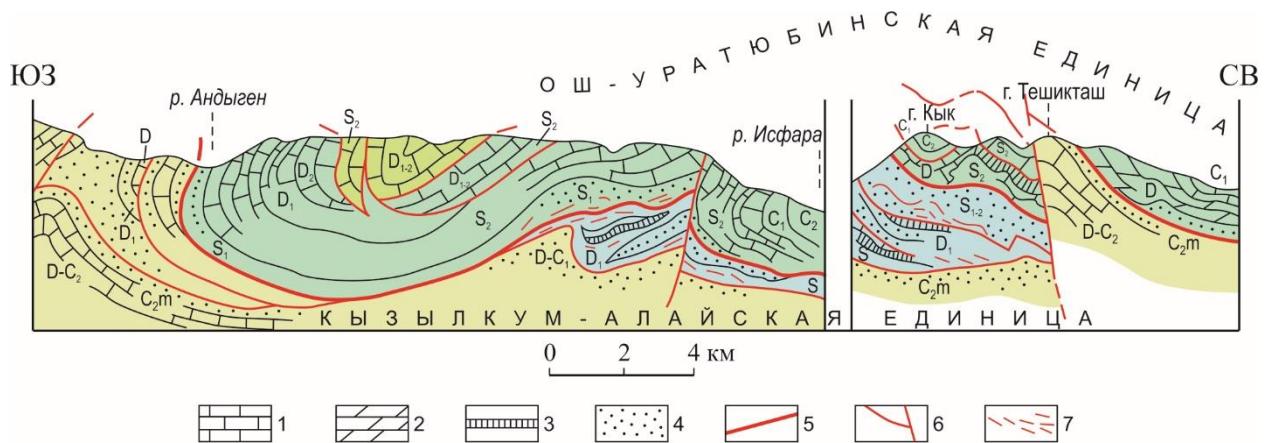


Рис. 2.

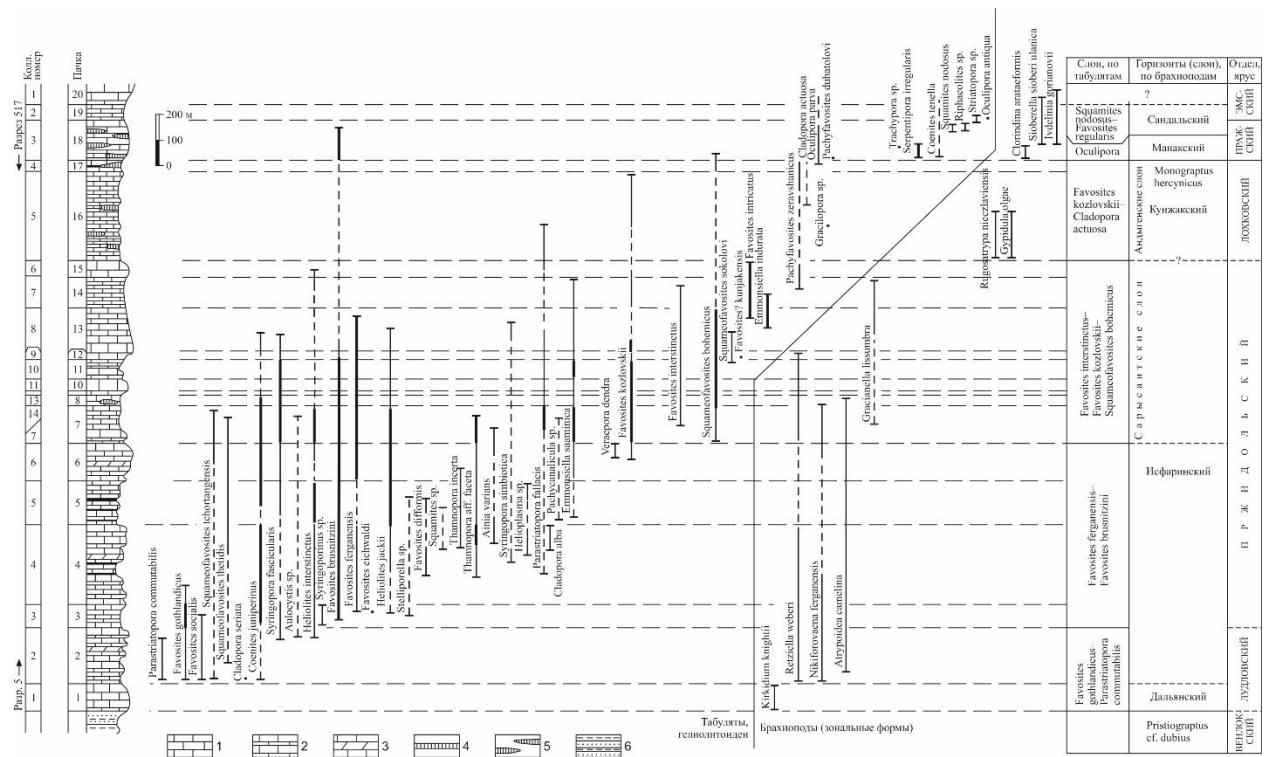


Рис. 3.

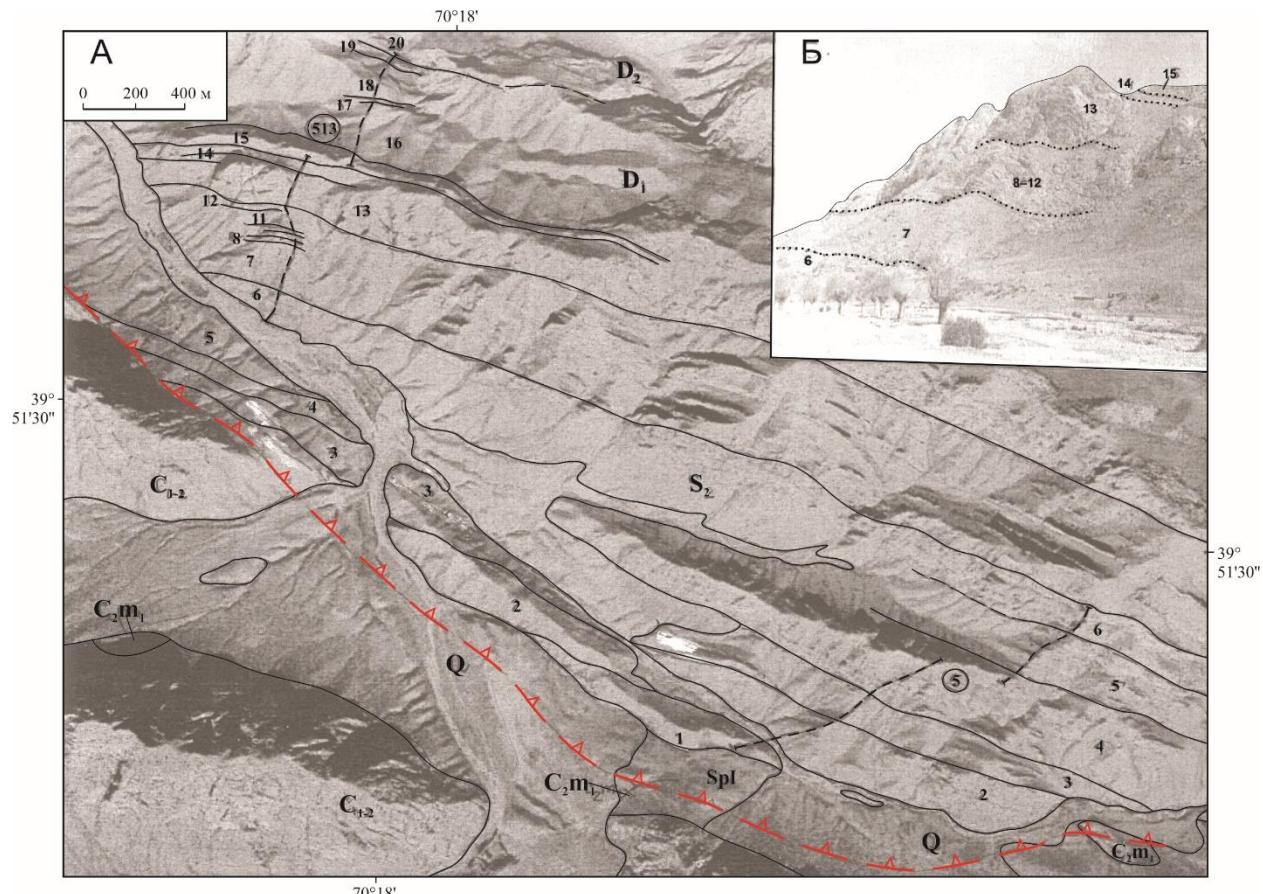


Рис. 4.

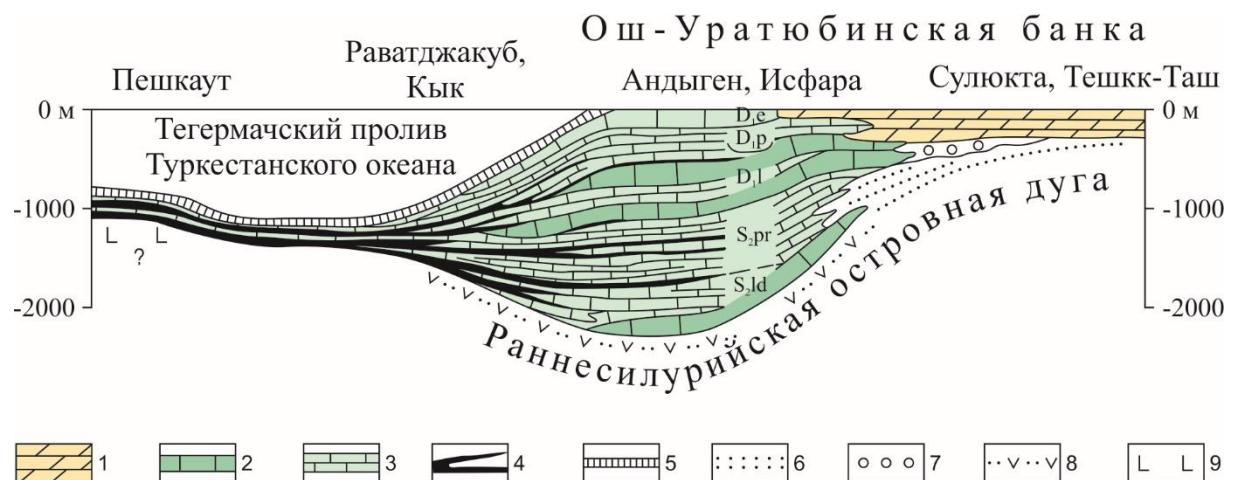


Рис. 5.

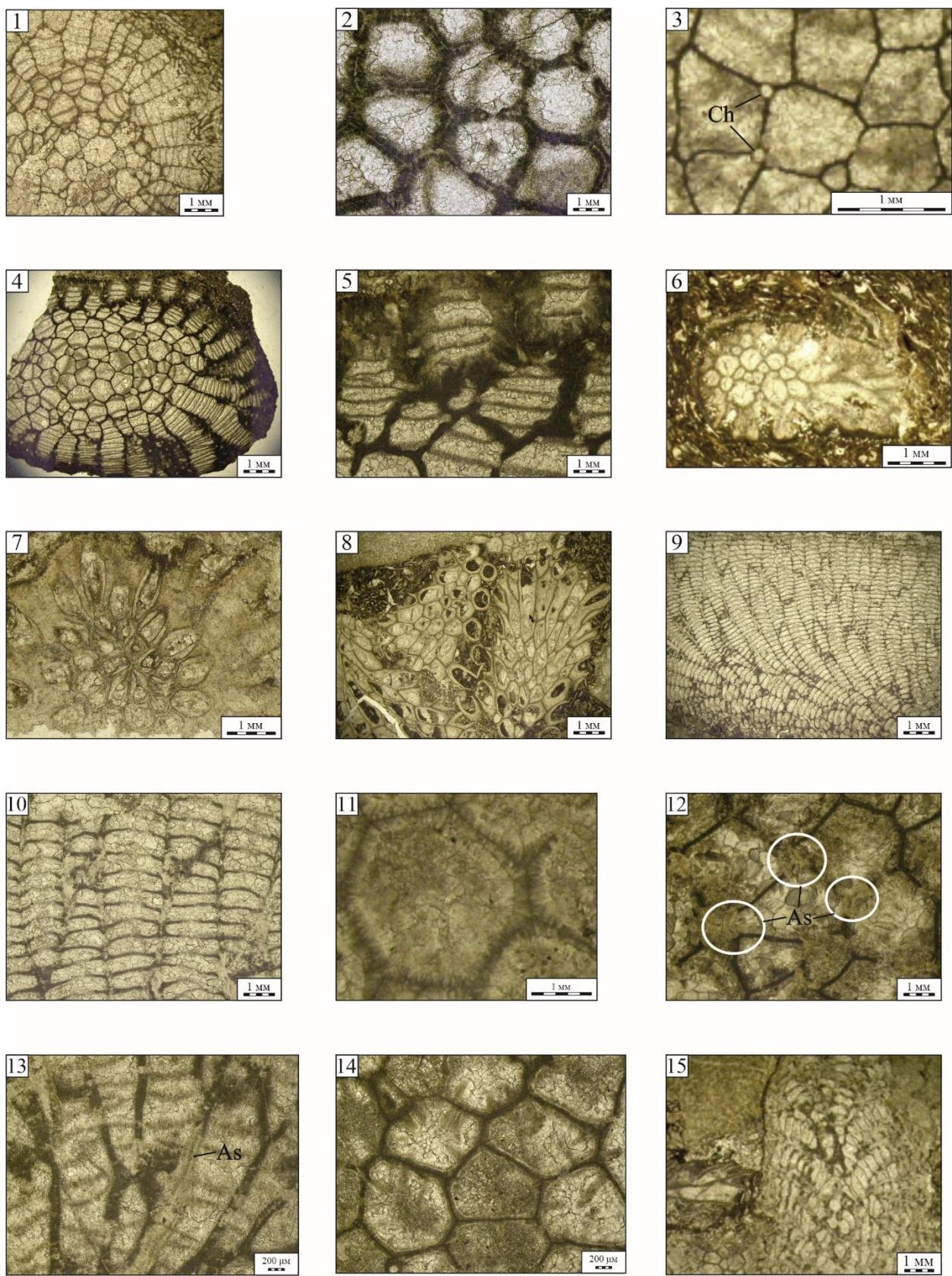


Таблица I