

ГЕОЛОГИЯ

А. И. ЛЕВЕНКО и М. В. ПРОТОПОПОВА

**О СТРАТИГРАФИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ОТЛОЖЕНИЙ
СРЕДНЕГО ДЕВОНА В ТУВЕ**

(Представлено академиком Д. И. Щербаковым 22 VI 1954)

Палеозойские отложения Тувы, за исключением кембрийских и силурийских, бедны фауной. Вследствие этого стратиграфическое расчленение этих мощных, литологически однообразных толщ представляет большие трудности, во многих случаях преодолимые лишь при помощи литологических методов.

Стратиграфия и распространение среднедевонских отложений на территории Тувы были до сих пор освещены очень слабо. До последнего времени, например, эйфельские отложения выделялись только на южном склоне хр. Западный Танну-ола, в нескольких пунктах западнее р. Южный Торгалык. Отложения живетского яруса, датируемые фауной, выделялись, наоборот, только севернее этого хребта. На юго-западе упомянутого прогиба, в районе с. Саглы и по долине р. Хам-Дыт развиты прибрежно-морские эйфельские отложения. В составе их принимают участие мелководные, преимущественно терригенно-карбонатные отложения: мелко- и тонкозернистые известковистые песчаники и алевролиты, реже аргиллиты и еще реже рифогенные известняки в виде тел размером 50×100 — 150 м; в некоторых случаях присутствуют мелкие согласные и секущие тела диабазов и габбро-диабазов, а в районе с. Саглы еще и прослой эффузивов, до 350 м мощностью. Для всей толщи пород характерна повышенная известковистость, частичная доломитизация, обилие волноприбойных знаков, трещин усыхания и псевдоморфоз песчаника и алевролита по кристаллам каменной соли. Собранные нами в указанных районах среди рифогенных известняков эйфельская фауна представлена брахиоподами: *Acrospirifer subgregarius* Rž., *Tornquisita minussinensis* Rž., cf. *Atrypa curbesekensis* Rž., *Uncinulus* (?) (определения Е. А. Ивановой) и кораллами *Thamnopora* sp. и формами, близкими к *Minussiella* или *Temnaphyllum* (определения Е. Д. Сошкиной), а также гастроподами и обломками трилобитов. В других частях разреза, сложенных терригенными породами, фауны пока не обнаружено.

Вышележащие отложения, живетские, в обоих упомянутых районах согласно перекрывающие эйфельские, отличаются от них полным отсутствием эффузивов, рифогенных известняков и преобладанием терригенных пород, часто пестрой окраски. Впервые возраст живетских слоев на юге Тувы был датирован собранной нами в 1952 г. по правому склону долины р. Хам-Дыт фауной филлопод. По определению Н. И. Новожилова, филлоподы *Ulugkemia minusensis* Novojilov, *U. sajanensis* Nov., *Euestheria consummata* Nov., *E. tuvaensis* Nov., *Trigonestheria kisilensis* Nov., *Pseudestheria simplex* Nov., *P. extrema* Nov., *P. plicata* (Lutk.) датируют живетский ярус.

Полученные в 1952—1953 гг. новые данные определили несомненное наличие на юге Тувы обоих ярусов среднего девона — эйфельского и живетского, хорошо различающихся и литологически. Однако полный разрез

среднего девона — нижняя часть эйфельского яруса — в этих районах не вскрыт; ее удалось наблюдать восточнее, в районе соляного месторождения Туз-Таг, где в непрерывном разрезе были обнаружены нижедевонская и живетская фауны, ранее здесь неизвестные.

В районе горы Туз-Таг толща соленосных отложений с «микроконгломератом» базального типа в основании (восточный борт долины р. Кутук) залегает на эффузивно-осадочной серии нижнего девона * трансгрессивно, на разных его горизонтах. В нижней части разреза D₁ в слое известняка, в песчаной пачке среди эффузивов нами была обнаружена фауна рыб *Plataspis* sp. (?) (определение Д. В. Обручева). Выше соленосной толщи в непрерывном разрезе слоистой терригенной серии, в прослоях аргиллитов в нескольких точках нами была обнаружена обильная фауна филопод: *Asmussia membranacea* Pacht., *Pseudestheria pogrebovi* (Lutk.), *P. simplex* Nov., *P. plicata* (Lutk.), *Ulugkemia barykensis* Nov., *U. minusensis* Nov., *U. chini* Nov., *U. bobrovi* Nov., *U. sajanensis* Nov., *U. sibiriensis* Nov., *U. sinuata* (Lutk.), в том числе формы, принадлежащие трем новым родам сем. *Bairdestheriidae* подсем. *Polygraptinae*: *Levenkia anatolii* Novojilov, *L. margaritae* Nov., *L. aequipollens* Nov., *L. asiatica* Nov., *L. tustagensis* Nov., *L. torgalykensis* Nov., *Rohdendorffium tuvaense* Nov., *R. sibiricum* Nov., *Torgalykia ovjurenensis* Nov. Встречаются также пластинки стеблей усоногих — *Stenaenigma tuvaense* Nov. (определения Н. И. Новожилова). Фауна датирует живетский ярус.

В более высоких слоях непрерывного разреза были обнаружены окрепшие стволы деревьев с хорошо видимыми, но, как оказалось при рассмотрении в шлифах, ложными сезонными кольцами. Древесина принадлежит к араукароидному типу, с многорядными и окаймленными порами и относится к сборному роду *Dadoxylon* sp. (определение М. Ф. Нейбурга), встречающемуся в отложениях D₂ — С. В нескольких километрах северо-восточнее, по правобережью р. Торгун, в нижней части разреза живетских отложений, согласно залегающих на пестроцветных, аналогичных тузтагской соленосной толще, еще в 1952 г. нами были обнаружены обильные остатки крупных рыб: *Arthrodira* inc. fam., *Palaeoniscoidei* inc. fam. (определение Д. В. Обручева). Таким образом, в районе Туз-Тага мы наблюдали мощный (около 1000 м) непрерывный полный разрез соленосных отложений с остатками растений *Hostimella* sp. (определение М. Ф. Нейбурга), в нижней части заключенный между фаунистически охарактеризованными отложениями D₁ и D₂.

По внешним признакам и на основании данных детального петрографического изучения эта толща совершенно аналогична разрезам фаунистически охарактеризованных эйфельских отложений, развитых в районе с Саглы и долины р. Хам-Дыт. К числу таких общих признаков относятся: высокая карбонатность разреза, отсутствие, как правило, грубозернистых разностей терригенных пород, широкое развитие волноприбойных знаков и трещин усыхания, засоленность и загипсованность пород, наличие псевдоморфоз алевролитов и аргиллитов по кристаллам каменной соли, присутствие среди тяжелых минералов обломков турмалина, обычно регенерированных, трансгрессивное залегание на образованиях D₁ и постепенный переход в толщу живетского яруса. Приведенные данные достаточно ясно определяют стратиграфическое и возрастное положение соленосной толщи и позволяют уверенно отнести ее к образованиям эйфельского яруса.

Выявленные литологические критерии для эйфельских отложений юга Тувы оказались устойчивыми на больших пространствах. Это, наряду с обнаружением в живетских слоях фауны почти повсеместно, позволило провести стратиграфическое сопоставление обычно немых разрезов, согласно подстилающих живетские слои, и на протяжении свыше 300 км

* Отложения D₁ на территории Тувы выделяются условно — по характерному литологическому составу.

(от районов с. Саглы — Туз-Таг вплоть до р. Бий-Хем) установить принадлежность их к эйфельскому ярусу.

Северо-восточнее Туз-Тага, на северном склоне хр. Танну-ола (р. Хуригечи) еще в 1952 г. нами была обнаружена толща, в нижней части состоящая из загипсованных и засолоненных (источники с высокой концентрацией NaCl) пород, по своему облику и составу аналогичная туз-тагской соленосной. Толща приурочена к зоне мощного тектонического нарушения (глубинный разлом); она залегает между фаунистически охарактеризованными слоями $S_2 - D_1$ и нерасчлененными отложениями $D_3 - C$. Петрографическое изучение пород нижней ее половины обнаружило и здесь те же характерные особенности, что и в предыдущих разрезах эйфельского яруса, в том числе наличие иногда чистых гипситов, а среди минералов тяжелой фракции — регенерированных обломков турмалина.

Живетские слои выделяются здесь нами по ряду литологических признаков, в том числе по коррелирующей ассоциации тяжелых минералов: эпидот — сфен — гранат — апатит, а также по наличию повсеместно присутствующих в нижней части животской толщи прослоев характерных водорослевых, битуминозных известняков, нередко по простираению переходящих в оолитовые.

Севернее, в районе бассейна р. Барык осадки эйфельского яруса отсутствуют и развиты только животские, трансгрессивно залегающие на отложениях D_1 и S_2 ; по всему разрезу в них изобилует фауна филлопод (15 горизонтов) и изредка рыб. Как и в ранее описанных районах, в нижней части разреза животского яруса здесь присутствуют характерные прослои битуминозных известняков, а среди терригенных компонентов выделяется та же коррелирующая ассоциация минералов: эпидот — сфен — гранат — апатит.

Северо-восточнее, по правому берегу Енисея, в районе урочища Кызыл-Джара развиты все три отдела девона. Нижнедевонские, представленные эффузивно-осадочной серией; эйфельские, устанавливаемые нами по характерным литологическим признакам, в том числе по обильным псевдоморфозам карбоната и алевролитов по кристаллам каменной соли наличию гипса; животские отложения с обильной фауной филлопод; верхнедевонские с фауной филлопод и рыб. Нижнекарбоновые отложения, трансгрессивно перекрывающие все нижележащие образования, вплоть до кембрийских, ранее выделялись только по флоре; впервые они были точно датированы фауной рыб, обнаруженной нами здесь в 1952 г.: *Strepsodus siberiakus* Chab., *Rhizodopsis savenkovi* Obr. (определения Д. В. Обручева).

Большое научное и практическое значение имеет обнаружение эйфельских отложений и на крайнем северо-востоке района наших исследований упоминавшегося прогиба — в районе р. Уюк, по р. Бий-Хему. Здесь развиты отложения всех трех отделов девона. В 1953 г. по левому склону долины р. Бий-Хем, выше р. Атыкташ, в основании мощной (1500—3500 м) эффузивно-осадочной серии, залегающей на фаунистически охарактеризованном верхнем силуре, нами был обнаружен базального типа конгломерат, мощностью 8—10 м, с разнообразной галькой изверженных, метаморфических и подстилающих пород, в том числе галькой известняка с фауной S_2 . Это позволило эффузивно-осадочную толщу отнести к нижнему девону.

Отложения животского яруса охарактеризованы здесь фауной филлопод, собранной нами в 1952—1953 гг.: 1) ниже устья р. Атыкташ: *Pseudestheria simplex* Nov., *P. fallax* Nov., пластинки стеблей усоногих; 2) в 1,5 км ниже устья р. Уюк (непосредственно ниже скалистых обрывов): *Erisopsis tuvaensis* (?) Nov., *Pseudestheria kotbolesis* (?) Nov.; 3) в 3,5 км выше устья р. Берпеда: *P. pogrebovi* (Lutk.), *P. simplex* Nov., *P. plicata* (Lutk.), *Ulugkemia sinuata* (Lutk.) (определения Н. И. Новожилова).

Между эффузивно-осадочной толщей D_1 и отложениями живетского яруса, т. е. стратиграфически вполне определенно, залегает толща мощностью порядка 500 м. Она сложена желтовато-серыми и красноцветными песчаниками, чередующимися с прослоями алевролитов и плотных известняков. Эту толщу мы относим к эйфельскому ярусу по следующим признакам. От подстилающих эффузивно-осадочных пород D_1 она литологически отличается резко. С согласно покрывающими ее живетскими отложениями границу мы проводим достаточно уверенно — ниже прослоев водорослевых битуминозных известняков*, на всей изученной территории прогиба залегающих в нижней части живетского яруса. Иначе говоря, нижний предел живетского яруса отбивается достаточно точно, и ниже лежащая немая толща, несомненно, принадлежит к более древним, нежели живетские, образованиям. Литологически она очень сходна с эйфельскими отложениями ранее описанных разрезов: для нее также характерно преобладание карбонатного цемента и, что особенно важно, в сероцветной части разреза присутствует (до 2—3%) гипсовый цемент и, кроме того, псилофитовая флора. Однако необходимо отметить, что при наличии общих черт сходства условий осадконакопления в среднем девоне для всей описанной территории упомянутого прогиба намечаются некоторые черты различия, впрочем вполне естественные, учитывая протяженность территории свыше 300 км. Так например, на юге прогиба в эйфельское время существовали морские условия, тогда как на северо-востоке осадконакопление происходило в мелководных замкнутых или полужамкнутых бассейнах, располагавшихся среди расчлененного рельефа нижнепалеозойских и вблизи выступов докембрийских пород в условиях жаркого, повидимому, засушливого климата. В слоях эйфельского яруса по Бий-Хему можно отчетливо наблюдать, что условия осадконакопления часто менялись: отлагались то грубозернистые, то мелко- и тонкозернистые породы, вплоть до известковых илов, которые затем бурными потоками размывались и вновь отлагались.

Коррелирующая ассоциация тяжелых минералов для эйфельских слоев здесь тоже иная: гранат — эпидот — сфен. Важно при этом отметить, что гранат представлен крупными зернами с вростками кварца. Происхождение таких гранатов обычно связано с метаморфическими породами типа гнейсов. По нашим представлениям, восточная Тува, сложенная древнейшими образованиями, в палеозое представляла собой приподнятый участок и в эйфельское время была областью питания описываемого бассейна. Следовательно, различие коррелирующих ассоциаций терригенных минералов в разных частях распространения эйфельских отложений объясняется различием геологического строения и состава питающих эйфельский бассейн областей.

Итак, осадки среднего девона, в том числе эйфельского яруса, выделяются нами почти на все протяжении изученной части средневерхнепалеозойского прогиба Тувы.

Институт геологических наук
Академии наук СССР

Поступило
22 VI 1954

* Присутствующие в некоторых разрезах по Бий-Хему прослои брекчиевидных известняков, по нашему мнению, образовались в результате разрушения биостромов водорослевых известняков течениями и прибоем.