

К ВОПРОСУ О ЮРСКО-МЕЛОВОЙ ГРАНИЦЕ НА СИХОТЭ-АЛИНЕ

В.П.Коновалов, И.В.Коновалова

Приморская поисково-съёмочная экспедиция, г.Владивосток

Рассмотрены титон-берриасские отложения. Впервые приведено описание стратотипа чигановской свиты с распределением фауны по разрезу. Приведена корреляция разрезов чигановской свиты. Сделан вывод о ее среднетитонском-раннеберриасском возрасте. Доказано отсутствие перерыва в позднетитонское (= средневожское) время. Кратко рассмотрены наиболее важные местонахождения фауны на Среднем и Северном Сихотэ-Алине, которые до настоящего времени рассматривались как титонские. Внесены предложения о проведении юрско-меловой границы по всем этим районам.

Дискуссия по поводу юрско-меловой границы не смолкает более столетия. И даже после того, как терминальными ярусами юрской системы были признаны титонский для средиземноморья и волжский для бореальной области, дискуссия не утихла. В 60-х и начале 70-х годов она несколько приостановилась; большинство стратиграфов приняло и единую границу, и корреляцию терминальных ярусов юры: ниже-, средне- и верхнетитонские подъярусы и соответствующие им ниже-, средне- и верхневожские подъярусы.

В 1973 г. На Международном коллоквиуме [16] по границе юра - мел было принято решение несколько опустить эту границу до подошвы зоны *grandis s.l*, т.е., иными словами, часть верхнетитонского подъяруса отошла к нижнему берриасу. Дискуссия вспыхнула с новой силой. Особенно это коснулось корреляции титонского и волжского ярусов. Регионы, где в юрско-меловых отложениях преобладают бухии, а аммониты, тем более средиземноморские, редки или вообще отсутствуют, стали перед острой проблемой - где проводить границу юра - мел?

Сихотэ-Алинь как раз и относится к их числу. Сложность еще и в том, что здесь почти нет разрезов, которые были бы насыщены фауной, позволившей обосновывать границы. Относительно мощные толщи на одном или двух уровнях содержат фауну, по которой можно говорить о наличии тех или иных ярусов или подъярусов, но все границы между стратонами являются условными и проводятся по договоренности.

Отмеченная выше особенность привела к тому, что на 4-ом Дальневосточном совещании [7] объемы берриасского и титонского (= волжского) ярусов были приняты в "старом" понимании, хотя материалы по чигановской свите (юг Приморского края) уже были известны.

Чигановская свита - один из немногих стратонов, обильно насыщенных фауной, но состоит из

отдельных частных разрезов, толкование которых неоднозначно. Эти частные разрезы содержат довольно мощные "немые" пачки, условно относимые к тому или иному возрасту.

Остальные районы Сихотэ-Алиня (рис.1) имеют только фрагменты разрезов стратонов, охарактеризованные фауной. Поэтому основное вни-

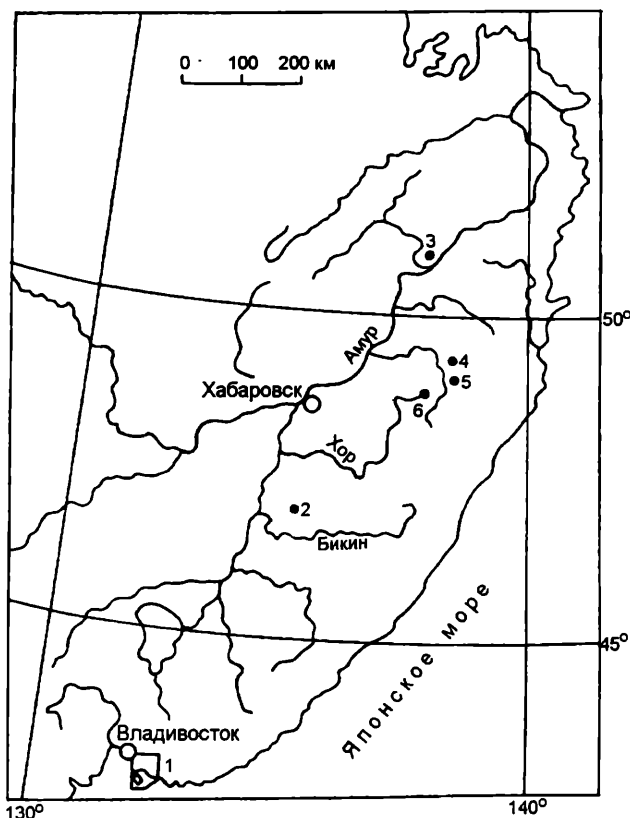


Рис.1. Схема основных местонаждений титонской и берриасской фауны.

1 - Южное Приморье (восточное побережье Уссурийского залива, басс. рек Петровки и Литовки, о.Путятин); 2 - р.Улитка (басс. р.Бикин); 3 - низовье р.Горин; 4 - верховье р.Гобилли, 5 - р.Уджаки; 6 - верховье р.Хор.

мание здесь будет уделено чигановской свите, а остальные районы рассмотрены кратко.

Чигановская свита (рис.1.) интересна еще и тем, что она кроме преобладающей в ней фауны бухий содержит еще и титонские аммониты, хотя и далеко не повсеместно.

Изучением этой свиты занимались многие стратиграфы, но на истории мы останавливаться не будем, т.к. она изложена в ряде работ [4,8,9,11 и др.].

В 80-х годах изучением чигановской свиты занимались И.И.Сей и Е.Д.Калачева, которыми опубликован ряд статей [8,9,11,12], хорошо проиллюстрированных изображениями фауны.

Эти исследователи выделили 4 фаунистических комплекса: раннетитонский (р-он пос. Промысловка), среднетитонский, (о.Путятин и басс. р.Петровка), который разделили на два, и берриасский (восточное побережье Уссурийского залива и ст.Стрелок). Они пришли к выводу, что верхний титон (= средневожскому подъярису) здесь отсутствует (перерыв в осадконакоплении) и весь стратотипический разрез чигановской свиты относится к берриасу.

Авторы настоящей статьи с большинством выводов И.И.Сей и Е.Д.Калачевой согласится не могут. И.В.Коновалова на протяжении многих лет занималась изучением юрских отложений Приморья, в том числе и чигановской свиты. Ею собран большой материал как по строению разрезов, так и по фауне. С 1992 г. к изучению чигановской свиты подключился и В.П.Коновалов. Имеющийся материал позволяет сделать вывод об отсутствии на юге Приморского края нижнетитонских отложений и об отсутствии перерыва в осадконакоплении в средневожское (= позднетитонское) время. На обосновании этих тезисов мы остановимся ниже.

И.И.Сей и Е.Д.Калачева [7,9,10] вслед за К.М.Худолеем [13,14] к нижнему титону отнесли слои, развитые западнее пос.Промысловка и содержащие (по их определению) *Virgatosphinctes* cf. *mexicanus* (Burck.). Ранее этот аммонит определялся К.М. Худолеем как *V. contiguus* (Zit.), затем относился к роду *Subplanites*, затем к *Parapallasiceras* [13]. С нашей точки зрения, он также мало похож на *mexicanus*, как и на *contiguus*, а больше всего похож на гималайские аммониты, которые в последнее время рассматриваются как среднетитонские [23]. Их сближает уплощенность оборотов, что вообще не характерно для рода *Virgatosphinctes*. Не исключено, что они будут выделены в самостоятельный род, но пока мы (хоть и условно) будем их тоже называть *Virgatosphinctes*. У пос. Промысловка И.В.Коновалова в этих слоях собрала большую коллекцию двустворок: *Myophorella orientalis* Kob. et Mori, разнооб-

разные *Iotrigonia* (новые виды), *Pinna subradiata* Pčel., *P. cf. constantini* Lor., *P. cf. lanceolata* Sow., *Camptonectes lens* Sow., *Variamusium nonarium* Quens., *Exogyra* sp., *Oxytoma* sp., *Buchia* sp. indet. и др. - ничего не дающие для уточнения возраста; аммониты: *Partschiceras schetuchaense* Chud., *Subplanitoides* ex gr. *tithonicus* Zeiss. Отсюда же К.М.Худолей приводит *Subplanitoides putiatinensis* (Chud.). Все три аммонита характерны для среднетитонских отложений о.Путятин, а первый типичен для этого уровня для Дальнего Востока. Видимая мощность слоев около 30м.

Под этими слоями И.В.Коновалова обнаружила *Buchia piochii* (Gabb) и *B. mosquensis* (Buch). Такое сочетание бухий характерно для средневожского подъяруса многих регионов Земного Шара [1, 2, 6, 10, 18, 19, 21 и др.].

К сожалению, в этом районе нельзя установить на каком уровне в чигановской свите залегает вышеописанная пачка с фауной.

Из бассейна р.Литовки К.М.Худолеем [13,14] из чигановской свиты определены: *Partschiceras schetuchaense* Chud., *Virgatosphinctes contiguus* (Zitt.), *Aulacosphinctes* sp., *Aucella* ex gr. *bronni* Rouill. У нас из этого обнажения сохранились некоторые образцы и слепки с образцов, переданных К.М. Худолеем на определение. Аммониты точно такие же, как из обнажения у п.Промысловка, а "*A. ex gr. bronni*" представляет собой *Buchia* ex gr. *mosquensis* (Buch). Кроме того, нами отсюда определены *Subplanitoides* ex gr. *tithonicus* Zeiss, *Buchia piochii* (Gabb), *B. ex gr. mosquensis* (Buch). Несколько выше и ниже по разрезу обнаружены *P. schetuchaense* Chud. и неопределенные остатки двустворок.

В басс. р. Литовки чигановская свита залегает либо на позднепермских образованиях, либо на шетухинской свите (нижняя юра). Вышеприведенная фауна обнаружена выше основания свиты примерно в 150-170 м, а ниже в свите пока органические остатки не найдены. Как видим, аммониты и бухии отсюда такие же, как из р-на п.Промысловка, и это дает нам основание считать их одновозрастными.

К среднему титону отнесены [9,10,12] фаунистические слои о. Путятин и басс. р.Петровка. В последнем районе чигановская свита залегает с размывом на фаунистически обоснованных среднеюрских отложениях, и сразу в основании нижней подсвиты (нижние 120 м) содержит богатый среднетитонский комплекс фауны. В верхней части разреза (около 150 м) нижней подсвиты чигановской свиты пока обнаружены только *Partschiceras schetuchaense* и неопределенные двустворки. Верхнечигановская подсвита (147 м) до настоящего вре-

мени слабо охарактеризована органическими остатками. Это в основном плохой сохранности устрицы, гастроподы и др. В поле развития нижней подсвиты по р.Галанта и в пади Николаевой (правые притоки р.Петровки) Б.И.Васильевым были обнаружены *P.schetuchaense* и *Virgatosphinctes* cf. *contiguus* (определения К.М.Худолея). Эти находки к разрезу не привязаны, но они тяготеют к верхам нижней подсвиты.

Одновозрастные с ними отложения (также с богатым комплексом фауны) на о.Путятин не имеют установленных соотношений ни с подстилающими, ни с перекрывающими образованиями, но предполагается, что это низы разреза чигановской свиты (до 90 м), поскольку в основании в делювии наблюдаются мелкогалечниковые конгломераты, которые в 50-х годах К.М.Худолей наблюдал в коренном залегании [13].

И.И. Сей и Е.Д. Калачева в этих районах достаточно убедительно обосновали среднетитонский возраст нижней части чигановской свиты (хотя большинство видов определены в открытой номенклатуре), выделив при этом две зоны: *Pseudolissoceras zitteli* и *Aulacosphinctes proximus*. Первая соответствует низам среднего титона, а вторая вначале [9] рассматривалась как средняя часть среднего титона, а затем [12], без привлечения новых материалов, стала соотноситься с верхней частью среднего титона. К.М.Худолей [13] из этих разрезов приводил еще *Virgatosphinctes contiguus* (Zitt.). Предыдущие авторы приводят представителей этого рода, но до вида не определенных.

Кроме аммонитов (и совместно с ними) на о.Путятин и в басс. р.Петровки известны: *Buchia mosquensis* (Buch.) и *B. rugosa* (Fisch.). Эти бухии характерны для нижнего и низов средневолжского подъярусов большинства регионов Земного Шара [1,2,6,10,18,20]. В нашем случае они явно среднетитонские. По бухиевой шкале они древнее слоев *B. mosquensis* - *B. piochii* и непосредственно подстилают последние. Следовательно, фаунистические слои п.Промысловка и басс. р.Литовки моложе слоев о.Путятин и басс. р.Петровки. Если не принимать видовые определения виргатосфинктеров, а они, как мы уже говорили, сомнительны, то в целом аммонитовая фауна не противоречит бухиевой.

Перейдем к рассмотрению стратотипического разреза чигановской свиты, который расположен на восточном побережье Уссурийского залива в районе мыса Открытый.

Необходимо отметить, что И.И.Сей и Е.Д. Калачева [8] при его описании не учли того обстоятельства, что этот хорошо обнаженный разрез, разбит, как минимум, на четыре крупных блока, в

каждом из которых повторяются одни и те же слои. И кроме того, восточное побережье интенсивно размывается морем, в результате чего многие "обнажения" представляют собой более или менее крупные блоки более молодых слоев, сползающие по склону. Эти обстоятельства привели к тому, что кажущаяся детальность привязки местонахождений фауны не является достоверной и, следовательно, распределение фауны по разрезу не соответствует действительности. Мощность же отложений оказалась завышена почти в 2.5 раза.

Наши исследования позволяют сделать следующие выводы. В стратотипическом разрезе чигановская свита - это терригенные морские отложения, в составе которых (более чем на 90%) преобладают песчаники, часто известковистые с ячеистой формой выветривания, в верхней части с округлыми включениями карбонатных песчаников. По генезису это явно мелководные образования, о чем свидетельствуют многочисленные фукоиды (особенно в верхней половине), донные организмы, обилие растительного детрита, наличие линзочек угля и плохая сортировка материала в песчаниках.

Базальные конгломераты чигановской свиты залегают со стратиграфическим и, возможно, с азимутальным несогласием на ниже-среднетриасовых отложениях.

Характеристика стратотипа чигановской свиты следующая (снизу вверх):

1. Конгломераты разногалечниковые. Галька от мелкой до крупной, хорошо- и полуокатана. Состоит из кварцитов, гранитов, андезитов, габброидов?, песчаников, алевролитов. Наполнитель песчаниковый, который составляет примерно до 20% общего объема конгломератов. Среди конгломератов встречаются линзы песчаников разнозернистых, серых, мощностью до 1 м. В некоторых линзах имеются прослои углистых песчаников с тонкими линзовидными прослоями блестящего угля и с растительным детритом. К верхам пачки размеры гальки уменьшаются до 2-3 см и она состоит только из осадочных пород. В этом же направлении увеличиваются мощности линз (?) песчаников, а конгломератов - уменьшаются.

Песчаники относятся к граувакковым аркозам и состоят из кварца (40-50%), плагиоклазов кислого состава (10%), плагиоклазов основного состава (15%), калиевых полевых шпатов (10%), обломков пород (аргиллиты, алевролиты и др.) (15%), единичных зерен риолитов, циркона. Цемент соприкосновения и поровый, кварц - хлоритовый 10-12 м.

2. Песчаники светло-серые, крупно-среднезернистые, часто гравелистые с прослоями (до 20 см, реже 80 см) гравелитов или мелкогалечниковых конгломератов. Эти прослои характерны для нижней половины пачки. Песчаники горизонтально- или косослоистые, содержат небольшие линзочки (до 5 см мощности) угля, часты скопления углистых частиц. Песчаники относятся к классу граувакковых аркозов и состоят из зерен кварца (55-60%), плагиок-

лаза (10%), калишпата (до 10%), обломков пород (аргиллиты, эффузивы) (до 15%), единичных зерен биотита, микроклина. Цемент сопркосновения и поровый, хлоритовый и серицитовый. Песчаники карбонатизированные .. 65-70 м.

3. Пачка переслаивания песчаников от алевроитовых до среднезернистых. Характер переслаивания:

а) песчаники алевроитовые, темно-серые, с плохой сортировкой материала, с текстурами взмучивания, с неясными фукоидами 1.3 м.

б) углисто-глинистые сланцы, темно-серые до черных, при выветривании разлагаются в сажистую массу 0.2 м.

в) песчаники мелкозернистые, темно-серые с текстурами взмучивания, с углистыми примазками 2.5 м.

г) песчаники мелко-среднезернистые, известковистые, плотные, массивные, с фауной двустворок в виде внутренних ядер (скульптура не сохранилась) тригонид, гетеродонтных двустворок ближе неопределимых 1 м.

Песчаники относятся к классу граувакковых аркозов и состоят из зерен кварца (60%), плагиоклаза кислого состава (15%), калишпата (10%), обломков пород (роговики, аргиллиты, алевролиты, андезиты) (15%). Цемент сопркосновения и поровый, кварц - серицитовый и карбонатный 5 м.

4. Песчаники крупно-среднезернистые, розовато-серые, массивные и грубо косослоистые, с хорошо отсортированным материалом, с включениями крупных обуглившихся растительных остатков. В кровле наблюдается прослой до 25 см ракушняка, состоящего из битых створок раковин, *Liostrea* sp. (преобладает), *Modiolus* sp. indet.

Песчаники относятся к классу аркозов и граувакковых аркозов. Первые состоят из зерен кварца (70%), плагиоклаза кислого состава (15%), калишпата до (10%), обломков пород (роговики, песчаники, эффузивы) (10%). Цемент сопркосновения и поровый, глинисто-карбонатный. Вторые сложены зернами кварца (50-55%), плагиоклаза кислого состава (10-15%), полевых шпатов серитизированных (10%), калишпатов (5-10%), обломками пород (аргиллиты, алевролиты, кремни, эффузивы кислого состава) (10-15%), вторичным карбонатом (до 5%) 25 м.

5. Пачка переслаивания песчаников от алевролитовых до среднезернистых. Мощность прослоев от 0.05 м до 1 м. Песчаники алевроитовые темно-серые с большим количеством углистых примазок и с линзочками угля мощностью 1-3 см и протяженностью до 90 см. Песчаники мелко-среднезернистые с плохой сортировкой материала, часто косослоистые с большим количеством растительного детрита и редкими фукоидами.

Песчаники относятся к классу граувакковых аркозов и состоят из кварца до (50%), плагиоклазов кислого состава (15%), обломков пород (ороговикованные аргиллиты, алевролиты, сланцы) (10%). Цемент сопркосновения, пленочный и поровый, глинистый и кварц-гидрослюдистый. Песчаники карбонатизированные 30-32 м.

6. Песчаники аркозовые темно-серые, мелко-среднезернистые с плохой сортировкой материала, горизонтально-слоистые с шаровидными включениями карбонатизированного песчаника размером 2-3 см, в верхней части пачки до 0.5 м, с большим количеством растительного детрита, многочисленными фукоидами, часто очень крупными, хо-

дами червей и илоедов. Состав песчаников: кварц от 50 до 70%, плагиоклазы кислого состава 5-15%, калиевый полевой шпат 10-30%, обломки пород (сланцы, алевролиты, андезиты, кремнистые породы) до 5-10%, единичные зерна мусковита, биотита, карбонатов, акцессориев (сфен, циркон, пироксен).

По всему разрезу этой пачки (почти повсеместно) встречаются единичные *Buchia piochii* (Gabb) и *B. ex gr. fischeriana* (Orb.). Вместе с тем, можно выделить 4 уровня (может быть и больше), на которых фауна встречается чаще.

Первый уровень примерно в 7-10 м от подошвы пачки представлен следующими видами: *Buchia piochii* (Gabb), *B. fischeriana* (Orb.) и *B. ex gr. mosquensis* (Buch.), "*Perisphinctes*" sp. indet.

В интервале 20, 40, 50 м (от подошвы) встречены только *Buchia piochii* (Gabb), *B. fischeriana* (Orb.), *B. ex gr. fischeriana* (Orb.).

Примерно в 70-75 м от подошвы встречены *Buchia piochii* (Gabb) (резко преобладает), *B. unshensis* (Pavl.), *B. fischeriana* (Orb.), *B. ex gr. fischeriana* (Orb.) и *B. terebratuloides* (Lah.).

Наиболее богатый и разнообразный комплекс фауны собран в самом верху пачки, примерно 0-7 м от кровли: *Phylloceras* cf. *knoxvillensis* Stant., *Ph. sp. indet.*, *Pseudosubplanites* cf. *grandis* (Maz.), *Ps. (?) sp.*, *Ps. sp. indet.*, *Berriassella* sp., "*Belemnites*" sp., *Buchia piochii* (Gabb) (резко преобладает), *B. cf. piochii* (Gabb), *B. tenuicollis* (Pavl.), *B. unshensis* (Pavl.), *B. terebratuloides* (Lah.), *B. ex gr. terebratuloides* (Lah.), *B. fischeriana* (Orb.), *B. cf. fischeriana* (Orb.), *B. trigonoides* (Lah.), *Oxytoma* sp., *Pinna subradiata* Pcel., *P. sp.*, *Myophorella* cf. *orientalis* Kob. et Mori, *M. sp. indet.*, устричники (*Liostrea* sp., *Mytilus* sp. и др.); членики криноидей. По-видимому, из этого горизонта происходит *Dalmaniceras* sp., найденный И.И.Сей и Е.Д.Калачевой, и *Mytiloceras* cf. *tongusensis* Lah., найденный И.В. Коноваловой примерно 100 м.

7. Песчаники серые с бежевым оттенком, сливные, плотные, массивные, мелкозернистые, хорошо отсортированные, полевошпатово-кварцевые. Состав: кварц - 80%, кислые плагиоклазы - 10%, калиевые полевые шпаты - 10%, единичные зерна роговиков, хлорита, мусковита, карбонатов; из акцессорных - сфен. Цемент сопркосновения и поровый, глинистый 1.2 м.

8. Песчаники темно-серые, мелко-среднезернистые, с плохой сортировкой материала, горизонтально-слоистые (чередование алевроитовых песчаников - 1-2 см и мелко-среднезернистых - 8-20 см), с шаровидными стяжениями карбонатных песчаников размером 1-2 см, реже до 6 см; с большим количеством растительного детрита, многочисленными фукоидами и ходами (известковистые трубочки) червей и илоедов. Песчаники аркозовые и граувакко-аркозовые. В составе первых: кварц 75%, кислые плагиоклазы 8-9%, полевые шпаты, замещенные кварц-серицитовым агрегатом 1-3%, калиевый полевой шпат 8-9%, разные породы 4%, единичные зерна мусковита, биотита, хлорита, карбоната, акцессорные минералы - циркон, пироксен; цемент сопркосновения, поровый, базальный, гидрослюдисто-кварцевый. Вторые сложены кварцем - 40-50%, плагиоклазами кислого - 10% и основного состава 12%, калиевы-

ми полевыми шпатами 10%, ороговикованными аргиллитами 15%, риолитами до 10%, аксессуарным цирконом цемент соприкосновения и поровый, кварц-хлоритовый.

В этой пачке обнаружены редкие *Buchia piochii* (Gabb), *Oxytoma* sp., *Pinna* sp. indet. более 25 м.

Общая мощность изученной части стратотипа чигановской свиты 266 м.

Выше резко несогласно залегают континентальные образования сучанской серии (баррем - альб).

Как видно из описанного разреза, нижняя часть (пачки 1-5, мощностью 130 м) не содержит фауны, по которой можно было бы установить ее возраст. Толща фукоидных песчаников (особенно пачка 6) наиболее насыщена органическими остатками (рис.2). Ее низы охарактеризованы *Buchia piochii*, *B. ex gr. fischeriana* и *B. ex gr. mosquensis*. Такое сочетание бухий типично для средневожского времени, т.к. первые два вида появляются в середине средневожских отложений, а третий известен из нижневожских и средневожских и нигде не встречен в верхневожских слоях [1,10,11 и др.].

Средняя часть пачки (20-50 м) охарактеризована *Buchia piochii* и *B. ex gr. fischeriana*. В таком сочетании бухии свидетельствуют о средневожском возрасте [10,11,18,20].

Необходимо отметить наше отношение к объему *Buchia piochii* (Gabb). Всех исследователей бухий за последние 40 лет, по подходу к этому вопросу, можно разделить на 3 группы. Одни [17,18,19,21] под *B. piochii* понимают серию павловских видов [21], которые по степени удлиненности выстраиваются в следующий ряд (от узких к широким): *stantoni* ⇒ *tenuicollis* ⇒ *krotovi* ⇒ *lahuseni* ⇒ *hyatti* ⇒ *russiensis* ⇒ *piochii* (у Павлова ее нет) ⇒ *abbreviata* ⇒ *gabbi* ⇒ *jasikovi* (non Zakharov) ⇒ *subovalis*. Другие [1,2,10,11,20] из этого ряда *B. russiensis* выделяют в самостоятельный вид, хотя после опубликования фотографии голотипа *B. piochii* [17, табл.17, ф.10] стало ясно, что между ним и голотипом *B. russiensis* [22, табл.3, ф.14] нет никакой разницы. К третьей группе относимся мы и К.В.Паракецов [6], которые считают возможным крайние узкие "виды" выделить в самостоятельный вид *B. tenuicollis* (= *stantoni* ⇒ *tenuicollis* ⇒ *krotovi*). Этот вид четко диагностируется и характерен для верхней части верхневожского подъяруса, т.е. имеет более узкий стратиграфический интервал по сравнению с другими морфотипами *B. piochii* s.l. Название же выбрано по наиболее часто встречающемуся в литературе и

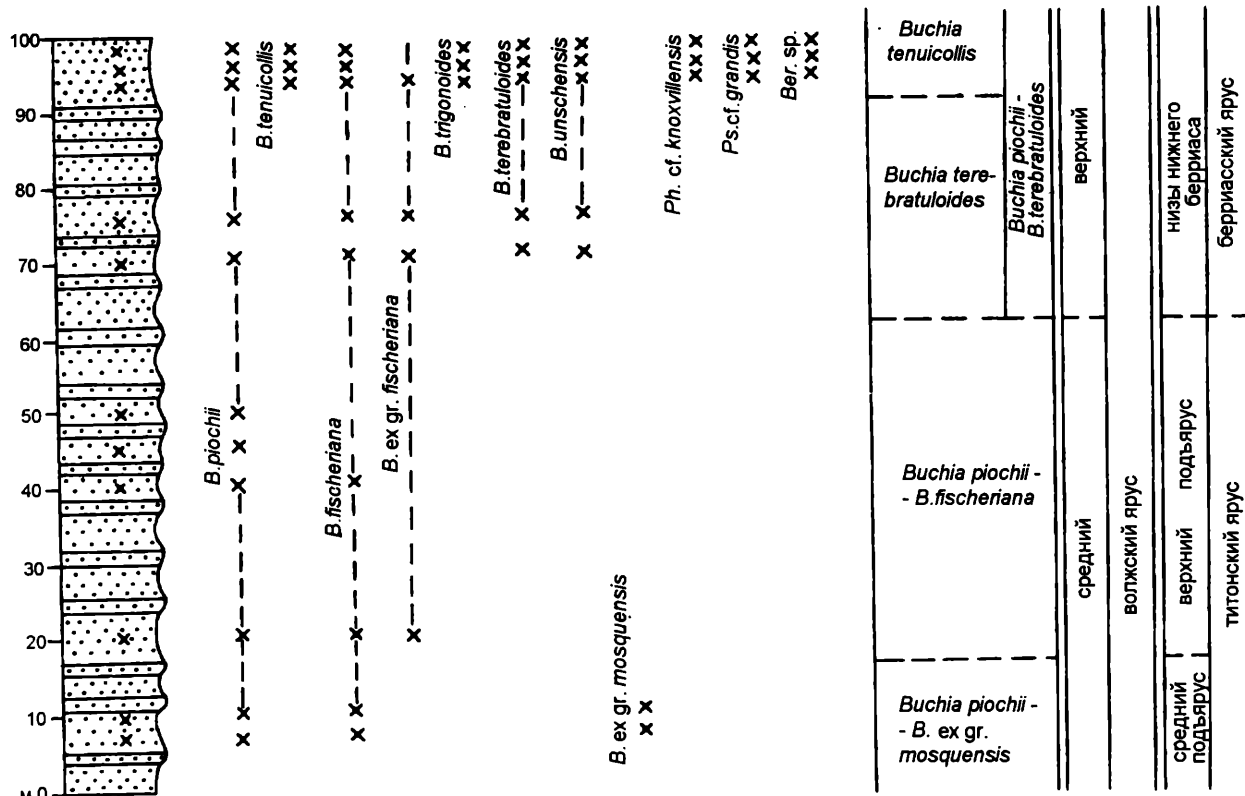


Рис.2. Распределение фауны по разрезу шестой пачки стратотипического разреза чигановской свиты.

B - *Buchia*, *Ph* - *Phylloceras*, *Ps* - *Pseudosubplanites*, *Ber* - *Berriasella*

по наиболее распространенному на Тихоокеанском побережье, в Центральной России и др. районах.

Вернемся к рассмотрению распространения фауны в 6-ой пачке рассмотренного выше разреза (рис.2). Интервал 70-75 м охарактеризован типично поздневожским комплексом: *B. piochii*, *B. fischeriana*, *B. terebratuloides* и *B. unshensis*.

Самый обильный комплекс обнаружен в кровле пачки (инт. 93-100 м), где с типичными поздневожскими бухиями встречены раннеберриасские аммониты (*Pseudosubplanites* cf. *grandis*, *Berriasella* ex gr. *jacovi* и др.), характерные для нижней зоны нижнего берриаса Тетической области. Следовательно, бухиевый комплекс *B. piochii*, *B. tenuicollis*, *B. fischeriana*, *B. trigonoides*, *B. terebratuloides* и *B. unshensis* должен рассматриваться не как позднеюрский, а как раннеберриасский (меловой).

Примерно в 8 км северо-восточнее рассмотренного разреза севернее ж.д. ст. Стрелок в железнодорожной выемке обнажен фрагмент разреза (30 м) чигановской свиты, представленный разнозернистыми песчаниками с бухиями. Примерно в средней части собрана обильная коллекция: *Buchia piochii*, *B. tenuicollis*, *B. fischeiana*, *B. cf. fischeriana*, *B. terebratuloides*, *B. unshensis*, т.е. тот же комплекс, который характерен для верхов 6-ой пачки стратотипического разреза (нижний берриас).

На рис. 2 мы показали распространение фауны в 6-ой пачке, слои с бухиями (бухиозоны) и отношение к их возрасту. Границу юра-мел мы условно проводим в (пока "немом") интервале 50-70 м, при этом не исключаем, что она может пройти в инт. 75-93 м, а "подзона" *B. terebratuloides*, в этом случае, окажется в юре.

Дальнейшие исследования должны уточнить эту границу. Сейчас же можно утверждать только то, что она проходит внутри разновозрастной толщи фукоидных песчаников и "физически" не выражена.

Слои с *B. piochii* - *B. fischeiana* вместе со слоями *B. piochii* - *B. ex gr. mosquensis* мы относим к средневожскому подъярсу, как и во многих регионах России [1, 6, 10 и др.]. При этом, первые из них мы рассматриваем как позднететитонские, а вторые - как среднететитонские. Позднететитонский возраст обосновывается тем, что в непрерывном разрезе выше располагается берриасский комплекс фауны и, кроме того, в верхах подобных слоев в басс. р. Гербиан (Удский прогиб) известен *Durangites* sp. [10], который является индикатором верхов верхнего титона. Нижний комплекс сопоставляется со слоями у пос. Промысловка и из басс. р. Литовки, где вместе с бухиями встречены среднететитонские аммониты.

Как видно из всего вышеизложенного, в непрерывном разрезе (рис.2) наблюдается стандартная последовательность бухиевых слоев от среднего титона до нижнего берриаса включительно.

О каком перерыве [9, 12] в осадконакоплении в познететитонское (= средневожское) время может идти речь? То, что познететитонские аммониты пока не найдены, не может служить доказательством отсутствия отложений этого возраста. Ведь и в Удском прогибе *Durangites* sp. найден менее 10 лет тому назад. Таким образом, о перерыве говорить нельзя.

Наконец, можно ли относить весь стратотипический разрез чигановской свиты (266 м по [3] или 622 м по [12]) к берриасу только на том основании, что в его верхах содержится берриасская фауна? Такой вывод не был правомочен и без наших исследований, которые доказали наличие познететитонских и среднететитонских бухий в 6-ой пачке этого разреза. Кроме того, мы допускаем, что нижние 140-150 м этого разреза вполне могут соответствовать среднететитонским слоям басс.р. Петровки и о.Путятин. На среднем титоне мы оттаиваемся потому, что более нижние слои верхней юры не известны, а среднететитонские отложения залегают резко несогласно на доверхнеюрских образованиях, что свидетельствует о перерыве в этом районе в предсреднететитонское время.

Таким образом, в настоящее время, существуют три точки зрения на стратиграфию верхнеюрских и нижнеберриасских отложений Южного Приморья, которые мы изобразили на рис.3.

В последнее время вышла работа [2] по борельному стандарту юрской и меловой систем. В.А.Захаров, приняв тетический стандарт в соответствии с решениями Лионского коллоквиума [16], т.е. бывшие зоны верхнего титона *Berriasella jacobi* и *Pseudosubplanites grandis* как низы берриаса, оставил верхневожский ярус как терминальный подъярус юрской системы и в том же аммонитовом и бухиевом объеме, как во всех предыдущих работах. Нам представляется, что наш материал противоречит такой корреляции. Если коррелировать нашу схему со схемами Центральной части Русской платформы и Северной Сибири по комплексам бухий, то верхневожский подъярус должен быть отнесен к берриасу, а терминальным подъярусом юрской системы должен быть подъярус, который соответствует средневожскому.

Проведем краткий экскурс по наиболее важным бухиевым местонахождениям Среднего и Северного Сихотэ-Алиня.

По р.Улитка (басс. Р.Бикин) (рис.1, т.2) выделена довольно мощная култухинская свита [5,15] вулканогенно-кремнисто-терригенного состава, в

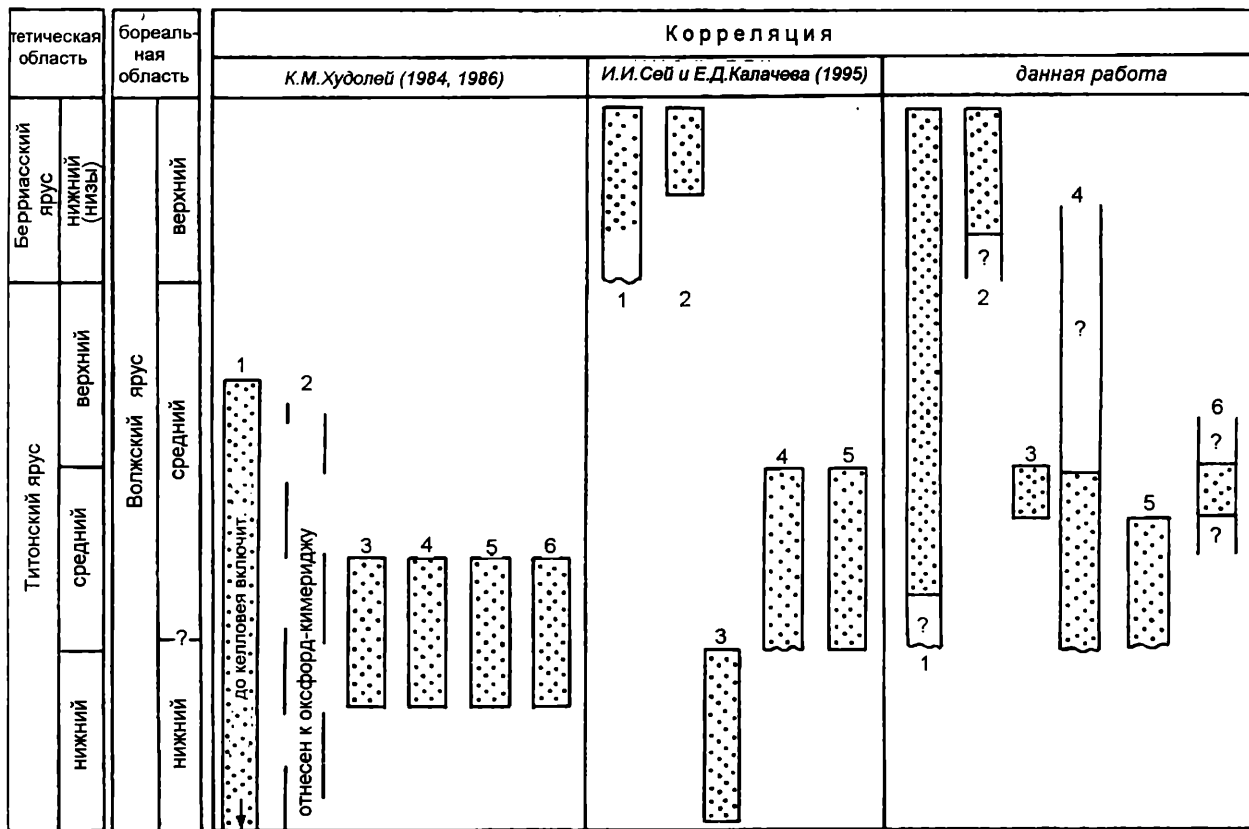


Рис.3. Корреляция титон-берриасских отложений Южного Приморья по разным авторам [12-14]. Стратиграфические колонки приведены вне масштаба. Точками заполнены части разрезов, содержащие фауну (по авторам), волнистой линией показан разрыв в основании чигановской свиты. 1 - м.Открытый (стратотипический разрез чигановской свиты); 2 - ст.Стрелок; 3 - пос.Промысловка; 4 - р.Петровка; 5 - о.Путятин; 6 - р.Литовка.

нижней части которой, в толще алевролитов (мощность более 300 м) известны *Buchia piochii* (Gabb), *B. tenuicollis* (Pavl.), *B. fischeriana* (Orb). Этот комплекс бухий соответствует верхнему комплексу чигановской свиты, который мы рассматриваем как раннеберриасский. С нашей точки зрения, в култухинскую свиту собраны разновозрастные отложения, и мы предлагаем алевролитовую толщу с бухиями выделить в самостоятельную улиткинскую толщу раннеберриасского возраста.

На левобережье р.Амур в низовьях р.Горин (рис.1, т.3) в низах пионерской (?) свиты (возможно горинской) в конце 80-х годов Е.А.Калинин собрал *Buchia piochii* (Gabb), *B. terebratuloides* (Lah), *B. unshensis* (Pavl.) совместно с *Anopaea pivanensis* Кар., *A. gerasimovi* Кар. и др., т.е. явно раннеберриасский комплекс бухий. Есть сведения (устное сообщение), что в черте г. Комсомольска из горинской свиты Е.П. Брудницкая установила *Buchia russiensis* (= *B. piochii*) и *Partschiceras schetuchaense* Chud. Если определения верны, то в таком сочетании это вероятнее всего средний или, возможно,

верхний титон, но тогда возникает вопрос о пересмотре возраста горинской свиты.

В пиванском разрезе (напротив г.Комсомольска) из горинской свиты известны *Buchia mosquensis* (Buch) и *Dalmasiceras dalmasi* Pictet. В этом случае возникает сомнение в определении фауны, т.к. подобные формы просто несовместимы на одном стратиграфическом уровне.

В басс. р.Гобилли (рис.1, т.4) из существенно алевро-аргиллитовой толщи (примерно в 200 м от основания) известны *Buchia piochii*, *B. tenuicollis*, *B. trigonoides*, *B. fischeriana*, *B. cf. terebratuloides*. А севернее, в басс. р.Таунга из такой же толщи приводится *Paradontoceras* sp. Все это вместе явно характеризует раннеберриасский уровень. В верховьях р.Джаур из залегающей выше толщи переслаивания песчаников и алевролитов известны *Buchia cf. okensis* (Pavl.), *B. uncitoides* (Pavl.), *B. fischeriana* (Orb.) и *Fauriella aff. gallica* (Maz.) - верхи нижнего или низы верхнего берриасса.

В басс. р.Уджак (рис.1, т.5) из такой же толщи, как и в басс. р. Гобилли, (примерно в 270 м от

основания) известны *Buchia piochii*, *B. fischeriana*, *B. terebratuloides*, *B. trigonoides*.

И, наконец, в верховьях р.Хор (рис.1, т.6) из алевро-аргиллитовой толщи определены: *Buchia piochii*, *B. fischeriana*, *B. trigonoides* и *B. terebratuloides*. Эти слои, подобно толщам басс. р. Уджаки, должны рассматриваться как раннеберриасские.

Алевро-аргиллитовая толща басс. рек Таунга, Гобилли, Уджаки и в верховьях р.Хор, мощностью 500-600 м, залегает согласно на вулканогенно-терригенной толще с юрскими радиоляриями и согласно перекрывается толщей переслаивания песчаников и алевролитов (мощность до 500 м), в которой в верховьях р. Джаур содержится уже фауна конца раннего берриаса или начала позднего берриаса.

Во всех этих районах мы предлагаем проводить границу юра-мел по подошве алевро-аргиллитовой толщи.

В соседних районах Китая [3, 23, 24] эта граница пройдет между бухиазонами *Buchia fischeriana* - *B. unshensis* и *B. kussiensis* - *B. fischeriana*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров В.А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 275 с.
2. Захаров В.А., Богомолов Ю.И., Ильина В.И. и др. Бореальный зональный стандарт и биостратиграфия мезозоя Сибири // Геология и геофиз. 1997. № 5. С.927-956.
3. Кириллова Г.Л., Чжаоцзюнь Лю, Ван Сымин и др. Стратиграфическая корреляция верхнемезозойских - кайнозойских разрезов Среднеамурского (Саньцзян) осадочного бассейна // Тихоокеан. геология. 1996. № 6. С.81-102.
4. Коновалов В.П., Коновалова И.В. К стратиграфии верхнеюрских и берриас-валанжинских отложений Приморского края // Геологические и палеонтологические аспекты развития Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. С.78-86.
5. Лихт Ф.Р. К вопросу о выделении култухинской свиты в Бикинской структурно-фациальной зоне (Северо-Западное Приморье) // Сб. статей по геологии и гидрогеологии. М.: Недра, 1969. Вып.7. С.55-62.
6. Паракецов К.В., Паракецова Г.И. Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1989. 298 с.
7. Решения Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья, 1990. Хабаровск, 1994.
8. Сей И.И., Калачева Е.Д. Нижнеберриасские отложения Южного Приморья и положение границы юры и мела на Дальнем Востоке СССР // Граница юры и мела. М.: Наука, 1990. С.178-187.
9. Сей И.И., Калачева Е.Д. Зональная стратиграфия верхней юры и низов мела Дальнего Востока // Новые данные по биостратиграфии палеозоя и мезозоя юга Дальнего Востока. Владивосток, 1990. С.162-170.
10. Сей И.И., Калачева Е.Д. Бухии и зональная стратиграфия верхнеюрских отложений северной части Дальнего Востока // Геология и геофизика. 1993. №8. С.46-60.
11. Сей И.И., Калачева Е.Д. Биостратиграфические критерии границы юрской и меловой систем для территории России. Служебно-информационная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 1993. 60 с.
12. Сей И.И., Калачева Е.Д. Биостратиграфия и фауна верхней юры и низов мела Южного Приморья (Дальний Восток России) // Тихоокеан. геология. 1995. № 2. С.75-88.
13. Худoley К.М. О границе юрской и меловой систем на Дальнем Востоке // Пограничные ярусы юрской и меловой систем. М.: Наука, 1984. С.107-114.
14. Худoley К.М. О стратиграфии верхнеюрских отложений Южного Приморья // Тихоокеан. геология. 1986. №6. 122-124.
15. Филиппов А.Н. Формационный анализ мезозойских отложений Западного Сихотэ-Алиня. Владивосток, 1990. 144с.
16. Colloque sur la limite jurassique-Cretace. Lyon-Neuchatel, 1973 // Mem. Bur. Rech. Geol. Min. Paris, 1975. N 86. 383 p.
17. Imlay R.W. Succession and speciation of the pelecypod *Aucella* // U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 314-G. 1959. P. 155-169.
18. Imlay R.W., Jones D.L. Ammonites from the *Buchia* Zones in Northwestern California and Southwestern Oregon // U.S. Geol. Prof. Paper 647-B. 1970. 59 p.
19. Jeletzky J.A. Late Upper Jurassic and early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia // Canada Geol. Surv. 1965. Bull. 103. 70 p.
20. Jeletzky J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the problem of the Tithonian-Berriasian stages in the Boreal realm // Jurassic-Cretaceous biochronology and [aleogeography of North America. Geol. Ass. Canada. 1984. Special Paper - 27. P. 175-225.
21. Jones D.L., Bailey E.H., Imlay R.W. Structural and stratigraphic significance of the *Buchia* zones in the Colyear Springs-Paskenta Area, California // U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 647-A. 1969. 21 p.
22. Pavlov A.P. Enchainement des Aucelles et Aucellines du Cretace russe // Nouv. Mem. Soc. Natur. Moscow, 1907. 17. 93 p.
23. Liu Guifang, Wang Scien. A new advance in study of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of the Himalayas, Xizang (Tibet) // Prof. Pap. Of Stratigr. Palaeontol. Beijing, China. 1987. N 17. p. 143-166.
24. Sun Ge, Sha Jin-Geng et al. Jurassic-Cretaceous boundary of Dong'auzhen, Raohe, Heilongjiang with a new knowledge of *Buchia* // Acta Palaeont. Sinica. 1989. V. 28. N 5. P. 579-597.

Поступила в редакцию 15 августа 1997 г.

V. P. Konovalov, I. V. Konovalova

The problem of the Jurassic-Cretaceous boundary in the Sikhote-Alin

Tithonian-Berriasian deposits are examined. For the first time is described the stratotype of the Chiganovskaya suite with faunal distribution along the section. Correlation of the Chiganovskaya suite sections is made. It is concluded that its age is Middle Tithonian - Early Berriasian. The absence of hiatus in Late Tithonian (= Middle Volginian) time is sustained. The most significant faunal locations in the Middle and North Sikhote-Alin are briefly examined which until now were regarded as Tithonian. It is suggested to draw the Jurassic-Cretaceous boundary in these regions.

Комментарии к статье В.П. Коновалова и И.В. Коноваловой “К вопросу о юрско-меловой границе на Сихотэ-Алине”

И.И. Сей, Е.Д. Калачева

В статье рассматривается положение юрско-меловой границы в регионе, что имеет немаловажное значение при решении проблемы этой границы в Бореальной области - проблемы, которая в настоящее время широко обсуждается на российском и международном уровнях. В то же время, ряд сделанных в статье выводов регионального плана не может не вызывать возражений.

Так, в статье отрицается раннетитонский возраст отложений в районе пос. Промысловка. Они отнесены к среднему титону на том основании, что определенный отсюда нами раннетитонский *Virgatosphinctes cf. mexicanus* таковым не является. Идентификация этого аммонита достаточно сложна, и в последних работах это определение дается в кавычках. По нашему мнению, приморский “*Virgatosphinctes*” более всего напоминает некоторые раннетитонские *Lithoceras* Западной Европы.

Но помимо такого сопоставления имеются и другие основания для отнесения отложений в районе пос. Промысловка к нижнему титону. Эти отложения по литологии и типу фауны близки к среднетитонским осадкам на о. Путятин, однако между ними есть и существенные различия. Характернейшим элементом среднего титона о-ва Путятин являются небольшие гладкие аммониты - *Pseudolissoceras*, *Glochiceras?*, *Haploceras*, которые распространены по всему разрезу, но особенно обильны в нижней его части. В районе пос. Промысловка эти аммониты полностью отсутствуют, а перисфинктации, в отличие от о. Путятин, единичны. В нижней части путятинского разреза встречен *Semiformiceras ex gr. semiforme*, указывающий на низы среднего титона. Поэтому, на наш взгляд, отложения на о. Путятин и в р-не пос. Промысловка разновозрастны, и последние скорее следует относить к нижнему титону.

Наиболее существенные возражения вызывает трактовка чигановского разреза. В свое время И.В. Коновалова детально описала этот разрез мощностью 800 м (Путеводитель III-его Дальневосточного стратиграфического совещания, 1978 г). Составленный позднее нами он практически совпал с описанным И.В. Коноваловой при несколько меньшей мощности - 600 м. Разрез с моноклиальным падением пород хорошо обнажен, сколько-нибудь значительных тектонических нарушений в нем не наблюдается, поэтому фраза из статьи И.В. и В.П. Коноваловых, что “разрез разбит, как минимум, на четыре крупных блока, в каждом из которых повторяются одни и те же слои”, является весьма загадочной. Но в любом случае нельзя признать правильной трактовку возраста слагающих разрез осадков - от среднего титона до нижнего берриасса, включая и верхний титон. Этому утверждению полностью противоречат как особенности литологии, так и, главным образом, тип фауны путятинского и чигановского разрезов.

Разрез среднего титона на о. Путятин сложен специфическими известковистыми песчаниками с характерной скорлуповатой отдельностью и содержит обильную и разнообразную типично тетическую аммонитовую фауну. Двустворки в этих отложениях также представлены в основном южными таксонами - тригоииды, пинны, плагиостомы, лобы и др. Бореальные элементы крайне редки: это мелкие бухии, среди которых определены *Buchia rugosa* (Fisch.) и *B. mosquensis* (Buch).

Расположенный практически рядом чигановский разрез сложен преимущественно песчаниками с параллельной, реже косой слоистостью и отчетливой плитчатой отдельностью. Но основное отличие заключается в типе фауны: в пределах всего чигановского разреза господствующее положение занимают бореальные бухии. На этом бореальном фоне отмечаются только два уровня с тетическими аммонитами - в середине и в верхах стратона. Таким образом, во время формирования осадков чигановского разреза, в отличие от путятинского, господствующим типом фауны являлся бореальный (бухий) тип, который нарушался единичными инвазиями тетических аммонитов.

Кроме различий в типе фауны для определения возраста крайне важен видовой состав бухий в пределах разреза. Согласно нашим данным, ассоциация бухий в пределах всего чигановского разреза остается неизменной и включает типичные поздневожские виды, что свидетельствует о раннеберриасском возрасте отложений. Распределение этих видов по

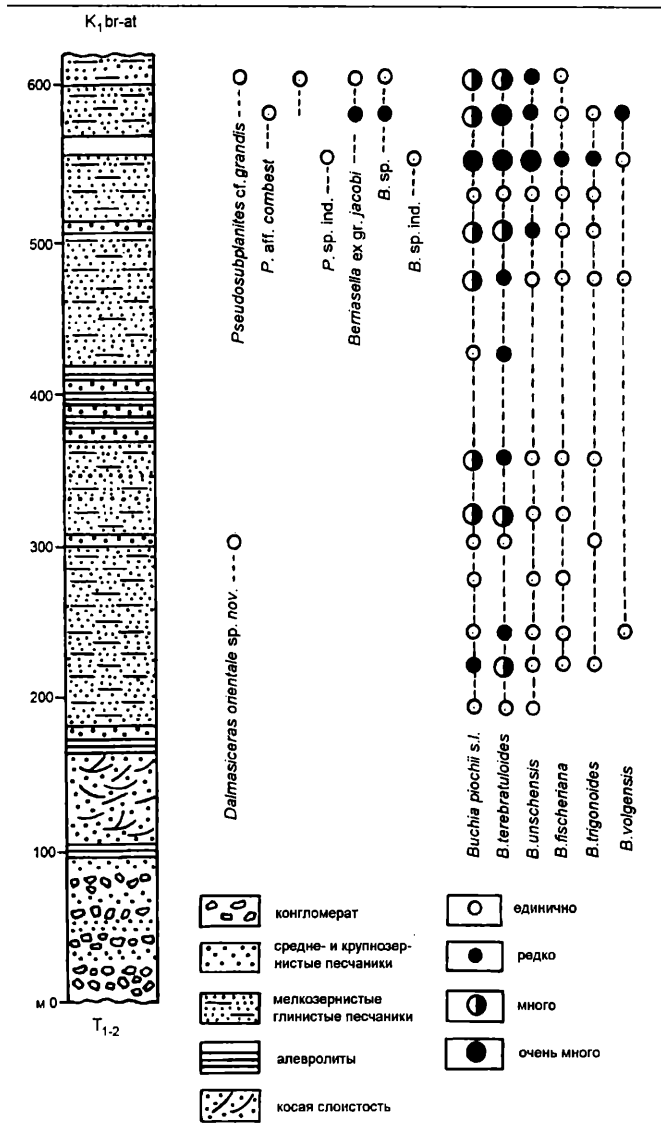


Рис. Разрез нижнеберриасских отложений на восточном побережье Уссурийского залива (чигановская свита) и распространение аммонитов и бухий в разрезе, по материалам И.И.Сей и Е.Д.Калачевой.

в разрезе с аммонитами показаны на рис. В приведенной И.В. и В.П.Коноваловыми последовательности бухий ориентироваться сложно, т.к. она дана только для 6-ой пачки, положение которой в общем разрезе неясно. В этой пачке ими выделены три комплекса бухий: из них нижний и средний отнесены к средневожскому подъярусу (средний + верхний титон), верхний - к верхневожскому (низы берриаса).

К сожалению, необходимо констатировать, что таксономия бухий, которые являются одним из важнейших индикаторов возраста для верхней юры и нижнего мела, нередко понимается достаточно субъективно, и для получения объективной картины совершенно необходимо приводить изображения этих ископаемых. Изображения бухий, собранных нами в чигановском разрезе, опубликованы*. В списках, приведенных И.В. и В.П.Коноваловыми, неясно, что стоит за тем или иным определением. Поэтому без опубликования собранного ими палеонтологического материала обсуждение вопроса о возрасте отложений не представляется возможным. Соответственно и вывод об отсутствии позднетитонского перерыва, сделанный этими исследователями, излишне категоричен. Мы не исключаем возможность присутствия части верхнего титона на о.Путятин, но выделять отложения этого возраста в чигановском разрезе, по нашим данным, нет оснований.

Всероссийский геологический институт им. А.А. Карпинского, г. Санкт-Петербург

* Сей И.И., Калачева Е.Д. Нижнеберриасские отложения Южного Приморья и положение границы юры и мела на Дальнем Востоке СССР. В кн.: Граница юры и мела. М.: Наука, 1990. С.178-187.

The Jurassic of the Circum-Pacific. Ed. G.E.G. Westermann. Cambridge University Press. 1992. 676 p.