

*Меловая система России  
и ближнего зарубежья:  
проблемы стратиграфии и палеогеографии*

**МАТЕРИАЛЫ СОВЕЩАНИЯ**

Новосибирск  
2008

Российская академия наук  
Сибирское отделение  
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука

Межведомственный стратиграфический комитет России  
Комиссия по меловой системе

**МЕЛОВАЯ СИСТЕМА РОССИИ  
И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ:  
ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ**

Материалы  
Четвертого Всероссийского совещания

19–23 сентября 2008 г.  
г. Новосибирск

Под редакцией О.С. Дзюба, В.А. Захарова, Б.Н. Шурыгина

**CRETACEOUS SYSTEM OF RUSSIA  
AND ADJACENT COUNTRIES:  
PROBLEMS OF STRATIGRAPHY AND PALEOGEOGRAPHY**

Proceeding  
of the Fourth All-Russian meeting

September 19–23, 2008  
Novosibirsk

Edited by O.S. Dzyuba, V.A. Zakharov, B.N. Shurygin



Новосибирск  
Издательство Сибирского отделения  
Российской академии наук  
2008

УДК 551.763+551.863  
ББК 26.323  
М47

ИНГГ

**Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии:**

Материалы Четвертого Всерос. совещания, г. Новосибирск, 19–23 сентября, 2008 г. / Под ред. О.С. Дзюба, В.А. Захарова, Б.Н. Шурыгина. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – 208 с.

Сборник содержит материалы докладов Четвертого Всероссийского совещания “Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии”, посвященного памяти профессора Владимира Анатольевича Прозоровского. Обсуждаются теоретические, методические, практические вопросы стратиграфии и палеогеографии меловых отложений различных регионов России и ближнего зарубежья. Значительное внимание уделено палеонтологической характеристике и корреляции меловых отложений разных регионов, а также проблемам комплексирования различных стратиграфических методов.

Сборник представляет интерес для широкого круга геологов, изучающих мезозойские отложения.



Организация и проведение совещания поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований, грант 08-05-06089-г и, частично, гранты 06-05-64439-а, 06-05-64224-а

**Cretaceous System of Russia and adjacent countries: problems of stratigraphy and paleogeography:** Proceeding of the Fourth All-Russian meeting, Novosibirsk, September 19–23, 2008 / Eds O.S. Dzyuba, V.A. Zakharov, B.N. Shurygin. – Novosibirsk: Publishing House SB RAS, 2008. – 208 p.

The book contains materials of the reports submitted at the Fourth All-Russian meeting “Cretaceous system of Russia and adjacent countries: problems of stratigraphy and paleogeography”, dedicated to memory of Professor Vladimir Anatol'evich Prozorovsky. Theoretical, methodical, practical questions of Cretaceous stratigraphy and paleogeography of different regions of Russia and adjacent countries are discussed. The significant attention is given to the paleontologic characteristic and correlation of Cretaceous deposits of different regions, and also problems of complex use of various stratigraphic methods.

The book is of interest for a wide range of the geologists studying Mesozoic deposits.



The organization and carrying out of meeting are maintained by the Russian Foundation for Basic Research, grant 08-05-06089-г and partly grants 06-05-64439-а, 06-05-64224-а

## БИОСТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ И НИЖНЕГО МЕЛА О. СТОЛБОВОЙ (НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА) ПО БУХИЯМ

В.А. Захаров, А.Б. Кузьмичев  
Геологический институт РАН, Москва

## BIOSTRATIGRAPHY OF UPPER JURASSIC AND LOWER CRETACEOUS OF STOLBOVOY ISLAND (NOVOSIBIRSK ARCHIPELAGO) BY BUCHIAS

V.A. Zakharov, A.B. Kuzmichev  
Geological Institute of RAS, Moscow

### ВВЕДЕНИЕ

Остров Столбовой расположен в юго-западной части Новосибирского архипелага (рис. 1). Он входит в группу Ляховских островов, сложенных в основном мезозойскими песчано-сланцевыми породами. Это преимущественно флишиодная толща, возраст которой находится в пределах верхней юры и нижнего мела (нижнего неокома). Осадочные последовательности интерпретировались как комплекс пассивной окраины Сибирского кратона, лежащий на продолжении Верхоянского пояса [Drachev et al., 1998], или как отложения бассейна форланда, возникшего перед фронтом Анюйского орогена [Кузьмичев и др., 2006].

До настоящего времени о. Столбовой остается слабо изученным. Наиболее полная информация о его геологическом строении получена А.В. Воронковым [1958]. Впоследствии, в 1973 г., геологические исследования в северной части острова провели одновременно две группы геологов [Иванов и др., 1974; Виноградов, Явищ, 1975]. Составленная А.В. Воронковым карта послужила основой изданной позднее официальной геологической карты масштаба 1:200 000 [Государственная геологическая карта..., 1982].

В настоящей статье рассмотрены новые данные по биостратиграфии терригенного комплекса, слагающего о. Столбовой. В 2007 г. второй автор в течение почти 2,5 месяцев в составе группы литологов ГИН РАН провел детальные геологические исследования, охватившие южную часть острова. В задачу полевых работ входило уточнение возраста и строения разреза терригенных отложений. Собранные нами материалы позволяют, во-первых, провести более обоснованные биостратиграфические заключения о возрасте пород, а во-вторых, прийти к выводу об очень быстром накоплении глубоководных турбидитов, вскрытых на о. Столбовой [Mutti, 1992].

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ О. СТОЛБОВОМ И ЕГО СТРАТИГРАФИИ

Остров Столбовой вытянут в северо-западном направлении на 46,5 км, а в ширину – до 10 км. Максимальная высота – 220 м (г. Подлог) (рис. 2). Береговой обрыв (клифф) ограничивает большую часть острова. Самые высокие и чистые обрывы высотой 20–40 м приурочены к юго-западному берегу. Судя по наблюдениям в клиффе, породы в большинстве случаев залегают весьма полого, но простирания пластов меняются в широких пределах. Пологая складчатая структура нарушена многочисленными крутыми сбросами и взбросами. Как можно наблюдать в береговых обрывах, в подавляющем большинстве случаев амплитуда этих нарушений невелика и измеряется сантиметрами, десятками сантиметров и реже метрами. В единичных случаях отмечены нарушения с амплитудой в 10–30 м или более.

Стратиграфические последовательности наблюдались в клиффе. Для большинства обрывов был составлен послойный разрез с полным промером мощностей рейкой. Часть обрывов изучена более детально с подробным описанием седиментологических особенностей.

Разрез мезозойских отложений о. Столбовой сформирован дистальными турбидитами с преобладанием песчаных фаций. В самом общем виде разрез сложен тремя типами пород, которые закономерно переслаиваются в разрезе.

1. Пачки (мощностью первые метры) светлого однородного песчаника, состоящие обычно из нескольких амальгамированных индивидуальных пластов.

2. Темно-серые и черные глинистые песчаники и диамиктиты, образующие пласты мощностью в дециметры или доли дециметра. Подобные пласты обычно слагают ритмично построенные пачки мощностью до нескольких десятков метров.

3. Темно-серые до черных аргиллиты. Слагают верхние части турбидитовых ритмов, где их мощность измеряется обычно сантиметрами. Иногда они образуют самостоятельные пачки, мощностью до нескольких метров, в которых преобладают аргиллиты, переслаивающиеся с алевритами или песчаниками.



Рис. 1. Схема расположения о. Столбовой.

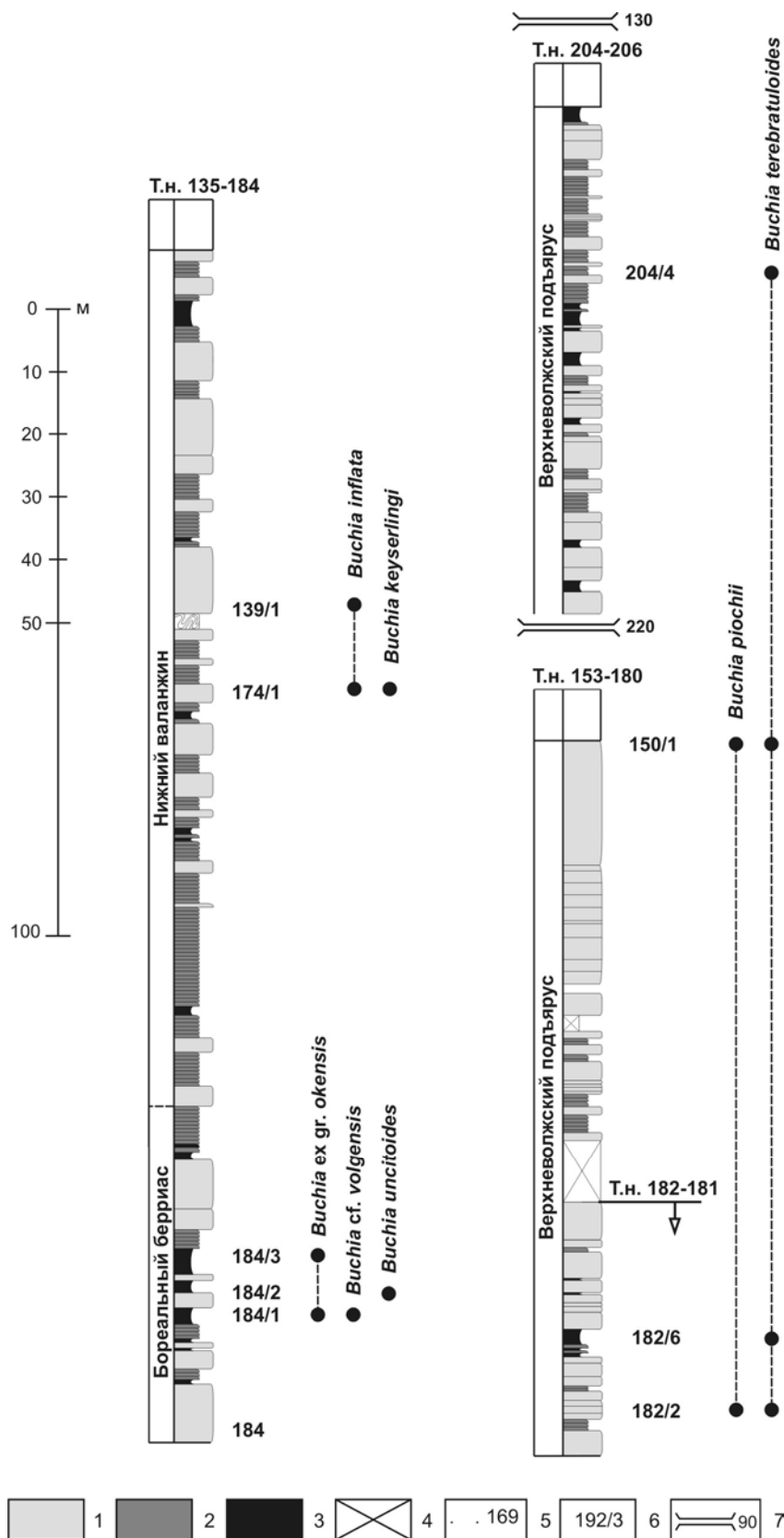
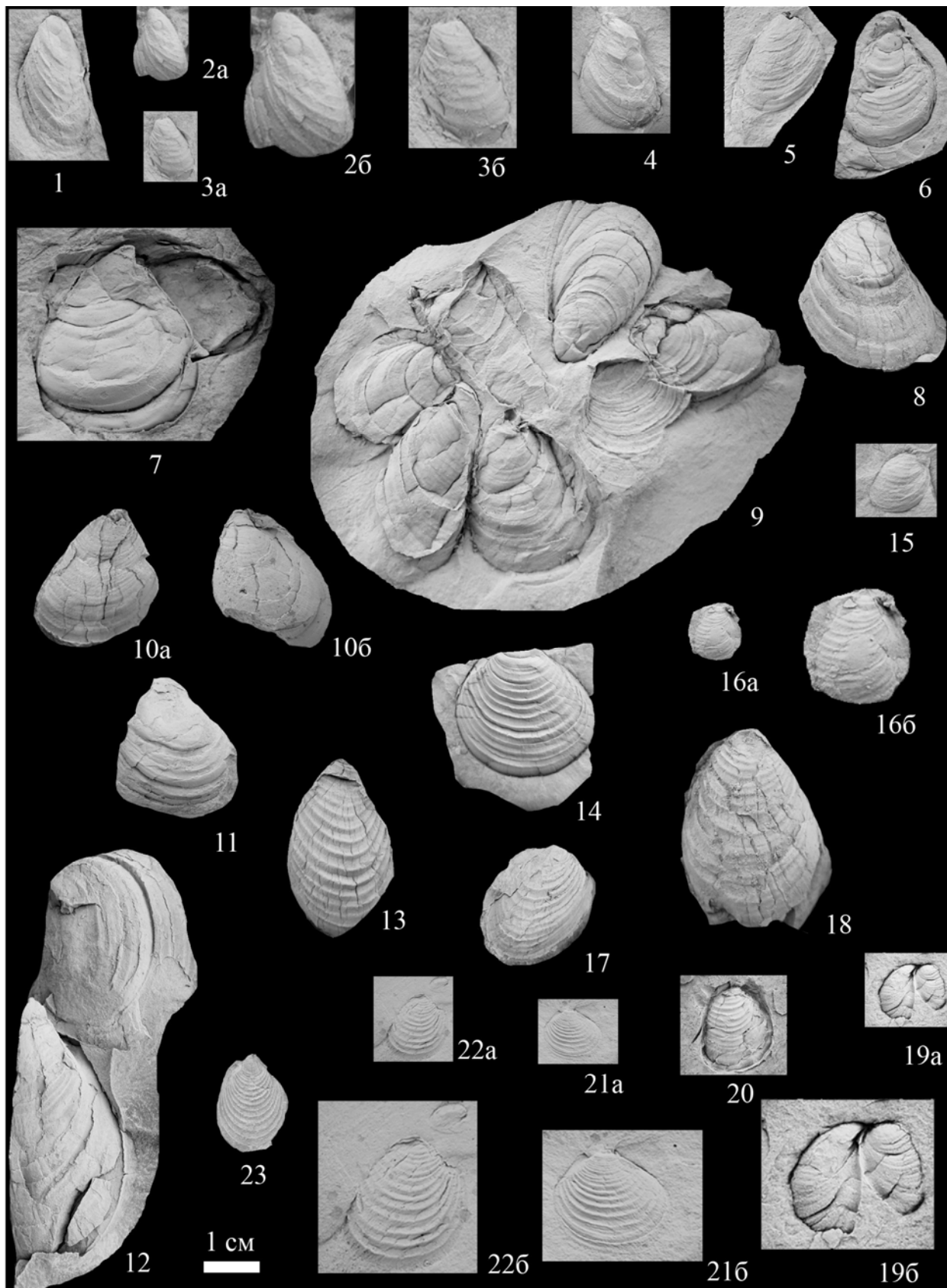


Рис. 2. Стратиграфические колонки верхнеюрских–нижнемеловых отложений юго-западного берега о. Столбовой и распространение бухий.

1–3 – разновидности пород, встречаемых в разрезе верхнеюрских–нижнемеловых турбидитов: 1 – амальгамированные пласты хорошо сортированного светлого песчаника, 2 – ритмично наслоенные пласты песчаников темно-серых глинистых и диамиктитов, 3 – аргиллиты; 4 – необнаженные участки разреза; 5 – точки начала и окончания разрезов и их номера; 6 – палеонтологические образцы и их номера; 7 – непромеренные интервалы разреза.



Фототаблица I

Пояснение к фототаблице I.

Фиг. 1. *Buchia piochii* (Gabb, 1864): обр. № 182/2, вид со стороны левой створки.

Фиг. 2, 3. *Buchia piochii* sp. juv.: 2 – обр. № 118/15, вид со стороны правой створки, а(х1), б(х2); 3 – обр. № 118/15, вид со стороны левой створки, а(х1), б(х2).

Фиг. 4, 5. *Buchia* ex gr. *terebratuloides* (Lahusen, 1888): 4 – обр. № 118/15, вид со стороны левой створки; 5 – обр. № 182/2, вид со стороны правой створки.

Фиг. 6–10, 19. *Buchia terebratuloides* (Lahusen, 1888): 6 – обр. № 182/2, вид со стороны правой створки; 7 – обр. № 150/1, вид со стороны правой створки; 8 – обр. № 166/3, вид со стороны левой створки; 9 – обр. № 182/2, групповое скопление (прижизненное захоронение) семи целых экземпляров; 10 – обр. № 204/4, а – вид со стороны правой створки, б – вид со стороны левой створки; 19 – обр. № 200/1, вид со стороны заднего края, а(х1), б(х2).

Фиг. 11, 12. *Buchia* cf. *terebratuloides* (Lahusen, 1888): 11 – обр. № 036/1, вид со стороны левой створки; 12 – обр. № 166/3, фрагмент левой створки (внизу снимка).

Фиг. 13, 14. *Buchia unshensis* (Pavlov, 1905): 13 – обр. № 122/1, вид со стороны левой створки; 14 – обр. № 122/1, вид со стороны правой створки.

Фиг. 15–18, 20. *Buchia* cf. *unshensis* (Pavlov, 1905): 15 – обр. № 118/15, вид со стороны правых створок; 16 – обр. № 042/3, вид со стороны правой створки, а(х1), б(х2); 17, 18 – обр. № 166/3, вид со стороны правых створок; 20 – обр. № 118/15, вид со стороны правых створок.

Фиг. 21, 22. *Buchia* sp. juv., cf. *okensis* (Pavlov, 1905): 21 – обр. № 031/2, вид со стороны левой створки, а(х1), б(х2); 22 – обр. № 031/2, вид со стороны правой створки, а(х1), б(х2).

Местонахождение и стратиграфическое положение: **обр. № 182/2** – западный берег, обн. 181–182, сл. 8, верхневолжский подъярус; **обр. № 118/15** – мыс Поворотный, сл. 10, верхневолжский подъярус; **обр. № 150/1** – западный берег, обн. 153–180, сл. 17, верхневолжский подъярус; **обр. № 166/3** – мыс Восточный, сл. 14, верхневолжский подъярус–основание бореального берриаса; **обр. № 204/4** – западный берег, обн. 204–206, сл. 14, верхневолжский подъярус; **обр. № 200/1** – восточный берег, обн. 117–036, слои 69–70, средняя часть бореального берриаса; **обр. № 036/1** – восточный берег, обн. 117–036, верхневолжский подъярус; **обр. № 042/3** – восточный берег, обн. 042–049, слои 6–7; **обр. № 122/1** – мыс Поворотный, без точной привязки к разрезу; верхневолжский подъярус–основание бореального берриаса; **обр. № 031/2** – восточный берег, обн. 117–036, основание бореального берриаса.

Для целей стратиграфии нами принята именно эта упрощенная классификация, так как только указанные типы пород и их сочетаний оказалось возможным отразить на всех промеренных колонках в масштабе, пригодном для публикации (см. рис. 2). Несмотря на присутствие разнообразных весьма заметных и нестандартных пластов и их последовательностей, мы не смогли найти ни одного маркирующего горизонта, который можно было бы с уверенностью идентифицировать хотя бы в двух разобренных разрезах.

Изучив все береговые обрывы, мы пришли к выводу о невозможности расчленения разреза на литостратоны из-за невыдержанности признаков по простиранию. По текстурным и литологическим признакам можно было бы обособить лишь самую нижнюю часть разреза, выделив ее в отдельную толщу.

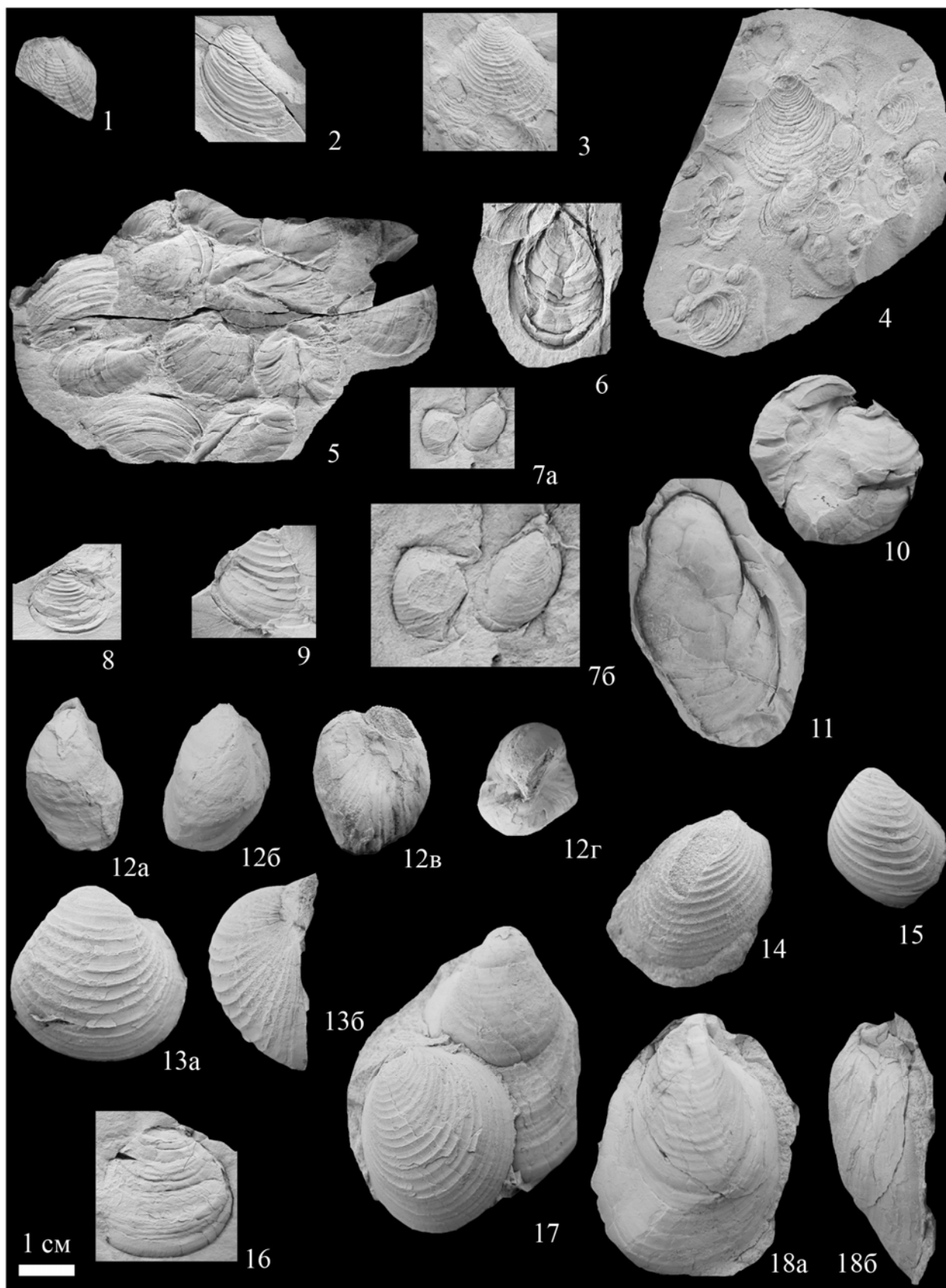
Положение частных разрезов в сводном (см. рис. 2) определялось в соответствии с нашими представлениями об общей структуре. Сводный разрез, построенный по этим критериям, имеет мощность 1100 м. На горе Подлог и на горках, расположенных южнее, этот разрез наращивается вверх от условного нулевого уровня еще более чем на 100 м. Общая мощность терригенного комплекса в исследованной части острова составляет, таким образом, немногим более 1200 м.

#### БИОСТРАТИГРАФИЯ

Сведения о геологическом возрасте пород о. Столбового основаны на коллекциях бухий (двустворчатые моллюски), собранных предшественниками на двух участках: на севере острова – на территории, соответствующей нижней части разреза [Иванов и др., 1974; Виноградов, Явщиц, 1975], и на юге острова – в верхней части разреза [Воронков, 1958]. Коллекция была мало представительной, и образцы имели плохую сохранность. Этим объясняется тот факт, что таксономические определения были выполнены, преимущественно, в открытой номенклатуре, что заставляет с осторожностью относиться к заключениям о возрасте вмещающих отложений. Надежная диагностика видов бухий возможна лишь при наличии представительных коллекций, позволяющих оценить возрастную, индивидуальную и межпопуляционную морфологическую изменчивость. Благодаря массовым сборам остатков бухий на нескольких ключевых стратиграфических уровнях (раковины бухий были обнаружены на более чем в 20 точках наблюдений, см. рис. 2) нам удалось довольно надежно установить верхневолжский подъярус, бореальный берриас (рязанский ярус) и нижний валанжин на о. Столбовом. Остатки головоногих крайне редки и представлены лишь единичной находкой отпечатка раковины рода *?Voreophylloceras* sp. ind. из отряда Phylloceratida совместно с верхневолжскими бухиями.

#### Особенности тафономии бухий

Глубоководный турбидитовый комплекс о. Столбовой крайне беден остатками фоссилий. Значительная часть собранного нами материала, как и у предшественников, характеризуется плохой сохранностью. Это связано с сильной уплотненностью сланцев и, соответственно, “расплюснутостью” раковин и их фрагментацией при попытках раскалывания пород по поверхностям напластования. Тем не менее, в некоторых местонахождениях были проведены массовые сборы (до нескольких десятков экземпляров), притом в ряде случаев удалось получить материал хорошей сохранности. Почти все раковины были найдены в коренном или близком к коренному залеганию. В каменистых осыпях под обрывами окаменелости, за редкими исключениями, отсутствуют, поскольку в конце лета осыпи вымываются морскими волнами.



Фототаблица II



Пояснение к фототаблице II.

Фиг. 1. *Buchia* sp. juv., cf. *okensis* (Pavlow, 1905): обр. № 031/3, вид со стороны левой створки.

Фиг. 2. *Buchia* cf. *fischeriana* (d'Orbigny, 1845): обр. № 031/2, вид со стороны левой створки.

Фиг. 3, 4, 8, 9. *Buchia* cf. *okensis* (Pavlow, 1905): 3 – обр. № 031/3, вид со стороны левой створки; 4 – обр. № 031/3, скопление створок после незначительного переноса (параавтохтонный ископаемый танатоценоз); 8, 9 – обр. 184/3, левые створки, вид снаружи.

Фиг. 5. *Buchia* sp. ind., cf. *okensis* (Pavlow, 1905): обр. № 200/1, скопление створок после переноса (аллохтонный ископаемый танатоценоз).

Фиг. 6. *Buchia* ex gr. *uncitoides* (Pavlow, 1905): обр. № 200/1, отпечаток правой створки.

Фиг. 7. *Buchia* sp. juv., cf. *volgensis* (Lahusen, 1888): обр. № 178/12, справа – вид со стороны правой створки, а(х1), б(х2).

Фиг. 10, 11. *Buchia* cf. *volgensis* (Lahusen, 1888): 10 – обр. № 184/1, вид со стороны переднего края; 11 – обр. № 184/1, вид со стороны левой створки.

Фиг. 12. *Buchia uncitoides* (Pavlow, 1905): обр. № 184/2, а – вид со стороны правой створки, б – вид со стороны левой створки, в – вид со стороны переднего края, г – вид со стороны макушек.

Фиг. 13–15, 17. *Buchia inflata* (Lahusen, 1888), обр. № 139/1: 13 – левая створка, а – вид с внешней стороны, б – вид со стороны заднего края; 14 – правая створка, вид с внешней стороны; 15 – левая створка, вид с внешней стороны; 17 – правая створка (в нижней части фото), вид с внешней стороны.

Фиг. 16. *Buchia* cf. *inflata* (Lahusen, 1888): обр. № 113/5, правая створка, вид с внешней стороны.

Фиг. 18. *Buchia keyserlingi* (Trautschold, 1968): обр. № 174/1, правая створка, а – вид с внешней стороны, б – вид со стороны переднего края.

Местонахождение и стратиграфическое положение: **обр. № 031/3** – восточный берег, обн. 117–036, сл. 82, средняя часть бореального берриаса; **обр. № 031/2** – восточный берег, обн. 117–036, сл. 86, основание бореального берриаса; **обр. № 184/3** – западный берег, обн. 135–184, над сл. 19, средняя часть бореального берриаса; **обр. № 200/1** – восточный берег, обн. 117–036, слои 69–70, средняя часть бореального берриаса; **обр. № 178/12** – мыс Малек, обн. 005–024, сл. 1, кровля верхнего берриаса–нижний валанжин; **образцы № 184/1 и 184/2** – западный берег, обн. 135–184, сл. 17, средняя часть бореального берриаса; **обр. № 139/1** – западный берег, обн. 135–184, сл. 14, нижний валанжин; **обр. № 113/5** – мыс Малек, обн. 005–024, сл. 10, кровля верхнего берриаса–нижний валанжин; **обр. № 174/1** – западный берег, обн. 135–184, слои 5–6, нижний валанжин.

Все найденные раковины по тафономическим признакам могут быть разделены на два типа: 1) прижизненные захоронения или слабо перемещенные в тонкообломочных глинистых отложениях; 2) в разной степени перемещенные в песчаниках.

**Захоронения в тонкозернистых породах.** Чаще всего остатки бухий встречаются в черных аргиллитах. Породы обычно представлены ритмичными пачками, содержащими тонкие прослои алевролита и песчаника. По нашему мнению, аргиллитовые пачки в большинстве случаев не являются классическими пелагическими отложениями. Ритмичное строение является следствием пульсационного оседания мути, связанного с турбидитными потоками. Скопления раковин обычно приурочены к границам ритмов. Частота встречаемости составляла от 1 до 10 раковин на квадратный метр. В тонкозернистых породах нередко встречались преимущественно мелкие автохтонные захоронения раковин. Этот факт может объясняться неблагоприятными условиями выживания личинок на глинистых грунтах в условиях, возможно, дефицита кислорода, о чем свидетельствует присутствие пиритовых конкреций во вмещающих породах на разных стратиграфических уровнях. В одной из черносланцевых пачек обнаружена группа, состоящая из нескольких прижизненно захороненных экземпляров – микропалеопопуляция (фототабл. 1, фиг. 9). Встречались также сходные прижизненные захоронения, состоящие преимущественно из мелких (около 5 мм) юных особей (фототабл. 2, фиг. 4). Эти факты мы объясняем тем, что бухии могли заселять глубоководные илистые грунты в промежутках между сходом мутьевых потоков. В ритмичных пачках на поверхностях плиток алевролита, перекрывающего глинистый осадок, иногда можно видеть слепки разнообразных следов жизнедеятельности мягкотелых донных животных. Возможно, так же как и бухии, эти животные заселяли субстрат в промежутках между эпизодами лаваинного накопления осадка.

**Захоронения в песчаниках.** В песчаниках раковины встречаются редко. В одном местонахождении целая раковина (ядро) находилась на нижней поверхности пласта песчаника. В трех случаях в песчаниках встречены скопления раковин, состоящие из десятков и сотен экземпляров. Дважды такие скопления были приурочены к границам амальгамированных пластов (оба местонахождения в пределах одного мощного пласта). К этому типу отнесены раковины в точке наблюдения 139/1. Раковины имеют хорошую сохранность и располагаются цепочкой в слое мощностью до 15 см непосредственно над границей амальгамации. В третьем случае раковины были приурочены, по-видимому, к эрозионной промоине в подошве мощного пласта массивного турбидитового песчаника. Здесь было найдено самое массовое скопление (174/1). Бухии не имеют закономерной ориентировки, отдельные створки и целые раковины расположены хаотично и обычно заключены в песчаном цементе, но иногда “вдавлены” в аргиллит. Лишь в одном случае раковина была целиком заключена в обломке глинистого песчаника черного цвета. Отдельные раковины встречаются также за пределами “промоины”. Они не деформированы и во многих случаях имеют обе створки (фототабл. 2, фиг. 10, 12). Обилие раковин (сотни экземпляров) в ограниченном объеме – довольно редкое явление для о. Столбовой. Возможны следующие варианты.

1. Раковины могли быть “вымыты” из подстилающих пород. Однако в этом случае вряд ли сохранились бы целые (с обеими створками) раковины. Кроме того, в подстилающих аргиллитах и черных песчаниках за пределами “промоины” раковины не найдены.

2. Бухии с высокой плотностью заселяли западины в рельефе и были захоронены на месте жизни в результате завихрения потока и перемешивания материала.

3. Раковины принесены турбидитным потоком издалека и сгружены в месте завихрения потока.

Седиментологи отдадут предпочтение именно этому последнему варианту, полагая, что нетипичная для пород столбовской свиты биотурбированность некоторых обломков пород согласуется с идеей привноса этих обломков из мелководных обстановок. Так, в одном из блоков аргиллита наблюдались крупные (до сантиметра диаметром) круглые в сечении заполненные песком ходы мягкотелых беспозвоночных. В одном случае в песке, цементирующем эти обломки, также встречен прямолинейный ход аналогичного диаметра. Этот ход не заполнен материалом и сохранился полым. Это заключение не согласуется однако с особенностями тафономии: наличием довольно многочисленных целых раковин и отсутствием сортировки раковин по размеру и форме.

#### Развитие взглядов на биостратиграфию

В изученной нами части острова ранее работал только А.В. Воронков. Из собранной им коллекции бухий только два экземпляра идентифицированы С.В. Черкесовой в открытой номенклатуре: *Aucella* ex gr. *sublaevis* Keys., найденная на водоразделе в 2 км южнее г. Подлог, и *A. cf. concentrica* Fisch. – на западном берегу в 4,5 км к ЗСЗ от г. Подлог. По этим формам был определен валанжин. Первая из находок соответствует интервалу разреза +100 м по нашим построениям. Вторая находка отвечает уровню приблизительно -200 м. Приблизительно на территории второй находки А.В. Воронкова нами собраны многочисленные бухии (таблица), которые указывают на нижневаланжинский возраст вмещающих пород (т.н. 139/1 и 174/1), что подтверждает заключение С.В. Черкесовой. Таким образом, найденные А.В. Воронковым бухии характеризуют лишь верхнюю часть разреза, мощность которой по нашим построениям составляет около 300 м. В нижней части разреза фоссилии были ранее найдены только на севере острова [Иванов и др., 1974; Виноградов, Явшиц, 1975].

В.А. Виноградов, В.В. Иванов и их коллеги изучали стратиграфию северной части острова ранней весной – в то время, когда большинство береговых обрывов на мысе Скалистом (северная оконечность острова) и те, что расположены в трех километрах южнее. В.И. Виноградов и Г.П. Явшиц, кроме того, изучили часть обрывов у мыса Озерного (в 12 км к югу от мыса Скалистого). Таким образом, эти геологи провели весьма ограниченный объем наблюдений на незначительной площади и в неблагоприятное время года. Тем не менее, полученные результаты они распространили на территорию всего острова, что нашло отражение на официальной геологической карте и прилагаемой к ней стратиграфической колонке [Государственная геологическая карта..., 1982].

В.В. Иванов и его коллеги в разрезе мыса Скалистого выделяют пять пачек [Иванов и др., 1974]. В объеме двух нижних пачек существенная доля приходится на тонкообломочные породы, третья и четвертая пачки представляют собой флишоидное переслаивание, в составе пятой преобладают массивные песчаники, образующие мощные пласты. Три верхние пачки охарактеризованы бухиями. В третьей пачке были определены *Aucella cf. bronni* и *A. ex gr. bronni* (оксфорд–киммеридж) (определения В.П. Похиалайна). В четвертой пачке встречены *A. sp.*, напоминающая *A. gabbi*; *A. sp.* – «фрагмент, принадлежащий, возможно, к одной из разновидностей *A. mosquensis*»; *A. cf. fischeriana* и *A. ex gr. okensis*. Последняя отмечена практически в кровле пачки. Формы *gabbi* и *fischeriana* указывают на интервал волжский ярус–берриас для большей части четвертой пачки. В пятой пачке найдены раковины нескольких видов: *A. aff. okensis*, *A. ex gr. okensis*, *A. aff. volgensis*, *A. aff. robusta*, *A. aff. andersoni*. Как полагал В.П. Похиалайн, возраст стратиграфически самого высокого комплекса находится в пределах берриаса–валанжина. Таким образом, нижняя часть разреза была отнесена к оксфорду и киммериджу, а верхняя – к берриасу и валанжину. Как видно из приведенного перечня видов, все они определены в открытой номенклатуре, что не позволяет однозначно судить о возрасте вмещающих пород. Кроме того, в списке отсутствуют ключевые для валанжина виды. Но, главное, в публикациях приведены лишь латинские названия видов, без изображений, что не позволяет судить о достоверности их идентификаций.

В.А. Виноградов и Г.П. Явшиц расчленили изученный разрез северной части острова на четыре толщи. Нижняя отличается присутствием пакетов, сложенных преимущественно аргиллитами. Обнажено 60 м (верхние 30 м – пачка с резким преобладанием аргиллитов), не обнажено 300 м, всего – 360 м. Вторая толща представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов общей мощностью 300 м. Третья – аналогична пачке 5 Иванова (см. выше) – 106 м. Четвертая – включает фрагмент флишоидного переслаивания, описанный на мысе Озерный (200 м). Эти геологи собрали 14 экземпляров раковин бухий, значительная часть которых диагностирована как *Buchia* sp. Часть раковин сохранила признаки, на основании которых были идентифицированы: *Buchia mosquensis* (низы второй толщи); *B. fischeriana*, *B. rugosa* (верхи второй толщи); *B. okensis* (низы третьей толщи); *B. fischeriana*, *B. nucliformis*, *B. lahusei* (четвертая толща) (определения выполнены М.Д. Бурдыкиной при консультации Н.И. Шульгиной). Лишь два экземпляра из четвертой толщи уверенно диагностированы как *B. fischeriana* и *B. lahusei*, что позволило установить возраст пород в интервале волжский ярус–берриас. В целом авторы делают осторожный вывод о том, что возраст терригенного комплекса в северной части о. Столбовой находится в пределах волжского яруса–берриаса.

#### Возраст слоев с бухиями

В изученном нами сводном разрезе южной части острова, охватывающем примерно 800 м, стратиграфически снизу вверх нами выделяются три интервала с характерными комплексами бухий: 1) *Buchia terebratuloides* (Lah.), *B. piochii* (Gabb), *B. unschensis*; 2) *B. ex gr. unschensis*, *B. cf. fischeriana*, *B. ex gr. okensis*, *B. uncitoides*, *B. cf. volgensis*; 3) *B. inflata*, *B. keyserlingi*. Интервалы разреза, в пределах которых встречены указанные комплексы, могут быть обозначены как биостратоны ранга “слоев с фауной” [Стратиграфический кодекс России, 2006]. Поскольку фоссилии встречены лишь на отдельных, довольно узких стратиграфических

Схема корреляции слоев с бухиями Арктики и обрамления Северной Пацифики

Ярус, подъярус	Северная Сибирь [Захаров, 1981]	о. Столбовой (Новосибирские острова) наст. работа	Северо-Восток России [Паракецов, Паракецова, 1989]	Северная Калифорния [Захаров, 2004]
Нижний валанжин	Keyserlingi	Нет фоссилий	Crassa	Keyserlingi
	Inflata	Inflata	Inflata	?Pacifica Inflata
Бореальный берриас (рязанский ярус)	Tolmatschowi	Uncitoides	Sibirica Vulgensis	Uncitoides
	Jasikovi		Okensis Unschensis	
	Okensis	Okensis Unschensis		Okensis ?aff. Vulgensis
	Unschensis			
Верхне-волжский подъярус		Terebratuloides Piochii	Terebratuloides Tenuicollis	Piochii
	Obliqua			
Средне-волжский подъярус (часть)	Taimyrensis		Fischeriana Piochii	Elderensis

Пунктиром обозначена граница между юрой и мелом.

уровнях, между которыми значительные интервалы (иногда охватывающие десятки и даже сотни метров, включая пробелы в обнаженности) совсем не охарактеризованы фауной, то между выделенными биостратонами нет смыкаемости, и границы в разрезе (= лимитотипы) обозначены довольно условно (см. рис. 2). Тем не менее, основываясь на стратиграфическом анализе отдельных видов и биостратиграфической корреляции с разрезами близлежащих территорий, оказалось возможным установить геологический возраст пород на уровне ярусов во временном интервале от верхневолжского подъяруса (верхняя юра) до нижневаланжинского подъяруса (нижний мел), включая бореально-берриасский (= рязанский) ярус.

**Слои с *Buchia terebratuloides* (Lah.), *B. piochii* (Gabb), *B. unshensis* (Pavl.)** на основе совместного распространения видов и сопоставления с разрезами Северного полушария примерно соответствуют верхневолжскому подъярису верхнеюрского отдела. Хотя все входящие в комплекс виды пересекают границу юры и мела, однако только *B. unshensis* количественно преобладает в верхневолжском подъяресе и нижней части бореального берриаса (включая основание зоны *Nectoroceras kochi*) во многих разрезах Арктической биогеографической области: на севере Восточной и Западной Сибири [Захаров, 1981; Баженовский горизонт..., 1986], в бассейне р. Печоры [Месежников и др., 1979], в Восточной Гренландии [Surlyk, Zakharov, 1982], на островах Канадского арктического архипелага [Jeletzky, 1965, 1984]. Вид *B. terebratuloides* идентифицирован надежно (фототабл. 1, фиг. 4–12, 19). Биозона *B. terebratuloides*, если судить по литературным данным, охватывает весь верхневолжский подъярус и бореальный берриас [Герасимов, 1955; Ершова, 1983; Паракецов, Паракецова, 1989; Атлас моллюсков..., 1990], но в берриасе Арктики этот вид не поднимается выше зоны *Nectoroceras kochi* [Захаров, 1981; Jeletzky, 1984]. Притом, эпиболей вида в гипостратотипе на Русской плите (у с. Кашпир) и в бассейне р. Печоры ограничена зонами *Craspedites subditus* и *C. nodiger* (личные наблюдения), а на севере Восточной Сибири (р. Хета) их аналогами – зонами *C. okensis* и *C. taimyrensis* [Захаров, 1981]. Вид *B. piochii* принимается нами в широком объеме [Imlay, 1959]. Количественно он резко уступает двум другим видам, но в определении мы не сомневаемся (фототабл. 1, фиг. 1–3). Биозона *B. piochii* s.l. простирается от верхней части средневолжского подъяруса до основания бореального берриаса (но, вероятно, не выше зоны *Praetollia taunsi*) с эпиболей в верхней части верхневолжского подъяруса. Таким образом, возрастной интервал слоев с *Buchia terebratuloides*, *B. piochii*, *B. unshensis*, возможно, несколько шире верхневолжского подъяруса и формально соответствует бухиазоне *Buchia unshensis*. Однако, учитывая то, что в комплексе присутствуют *B. piochii* и в нижней части (нижние 640 м разреза) преобладают *B. terebratuloides*, мы ограничили этот интервал верхневолжским подъярусом. Во внимание принималась также региональная корреляция (см. соответствующий раздел).

**Слои с *B. ex gr. unshensis* (Pavl.), *B. cf. fischeriana* (d'Orb.), *B. ex gr. okensis* (Pavl.), *B. uncitoides* (Pavl.), *B. cf. volgensis* (Lah.)** охватывают всего 60 м разреза (см. рис. 2). Однако их нижняя граница принята условно. Так что, вполне возможно, что мощность слоев превышает 100 м (см. рис. 2). В этом списке надежно идентифицирован только один вид – *B. uncitoides* (фототабл. 2, фиг. 12), который указывает на среднюю часть бореального берриаса. Нижняя граница слоев принята по появлению *B. cf. volgensis* (фототабл. 2,

фиг. 7, 10, 11) в основании разреза по точкам наблюдения 132–080, а кровля условно принята по последним находкам этого вида и в подошве слоя с *B. cf. inflata*. Практически по всему интервалу встречается *B. okensis*, определенная, правда, только в открытой номенклатуре (фототабл. 1, фиг. 21, 22; фототабл. 2, фиг. 1, 3, 4, 8, 9). Возможный объем рассматриваемых слоев обсуждается в разделе “Корреляция”.

**Слои с *B. inflata* (Lah.), *B. keyserlingi* (Trtd.)** датируются наиболее надежно, поскольку указанные виды представлены многими десятками экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности (фототабл. 2, фиг. 13–18). Комплекс бухий однозначно свидетельствует о нижневаланжинском возрасте слоев. Предполагаемая их суммарная мощность составляет около 200 м (см. рис. 2). Нижняя граница проведена по появлению *B. cf. inflata* в точке наблюдений 113/5 (фототабл. 2, фиг. 16).

#### **Внутри- и межрегиональная корреляция слоев с бухиями**

Наиболее близкая последовательность слоев с бухиями существует на территории Северо-Восточной Азии [Паракецов, Паракецова, 1989]. К этому региону, если исходить из строения разреза (типам пород, турбидитной природе слоев и значительным мощностям разреза), следует относить о. Столбовой. Здесь, как и на северо-восточной части материка, пограничные ярусы юры и мела характеризуются очень близкими по таксономическому составу последовательностями слоев с бухиями (см. таблицу). Верхневолжский подъярус в схемах К.В. и Г.В. Паракецовых обнимает слои с *terebratuloides* и *tenuicollis*. Поскольку последний вид мы включаем в объем *Buchia piochii*, то приходим к выводу о примерном соответствии объема нижних слоев разреза на о. Столбовом и на Северо-Востоке России (см. таблицу). Бореальный берриас на Северо-Востоке разделен по бухиям на два биостратона: слои с *unschensis-okensis* и слои с *volgensis-sibirica*. В принципе, берриас на о. Столбовом также можно было бы разделить на слои с *unschensis-okensis* с количественным преобладанием последнего вида под слоем с *B. uncitoides* и с этим последним видом. *B. volgensis* (определенный в открытой номенклатуре) распространен (как и повсюду в Арктике) в пределах всего берриаса. Однако, учитывая надежное определение только одного вида комплекса – *B. uncitoides*, объем слоев со всеми пятью видами был включен в берриас. Слои с *inflata* и *keyserlingi* коррелируются нами со слоями с *inflata-crassa* Северо-Востока (см. таблицу). Следует заметить, что мы всегда рассматривали *B. crassa* в объеме *B. inflata* [Захаров, 1981]. С большой долей уверенности мы предполагаем, что слои с *inflata* и *keyserlingi* на о. Столбовом обнимают лишь бухиазону *inflata* нижней валанжина. Второй вид в этом комплексе количественно резко (второе) уступает виду-индексу бухиазоны.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Сравнение последовательности бухиакомплексов на о. Столбовом с наиболее полной (и территориально самой близкой) на севере Восточной Сибири показывает, наряду с большой общностью, некоторую, иногда существенную, разницу. Например, в комплексах бухий верхневолжского подъяруса на п-ове Нордвик отсутствует вид *Buchia piochii*, а в интервале переходных между юрой и мелом слоев резко преобладает *B. unshensis*. В средней части берриаса на п-ове Нордвик не встречены *B. uncitoides*, но найдены *B. tolmatschowi*. Сравнение последовательности бухиакомплексов о. Столбовой с таковой Северной Калифорнии приводит к выводу об их значительном сходстве (см. таблицу). Таким образом, комплексы бухий в пограничных слоях юры и мела на о. Столбовом более близки к таковым Северной Пасифики (Северо-Востока Азии и Тихоокеанского побережья США), чем Северной Сибири и Приатлантической Арктики (Восточная Гренландия, Шпицберген, Лофотенские острова) [Zakharov et al., 1981; Surlyk, Zakharov, 1982; Ершова, 1983].

Работа выполнена при поддержке Программы ОНЗ РАН № 14.

#### **Литература**

- Атлас моллюсков и фораминифер морских отложений верхней юры и неокома Западно-Сибирской нефтегазоносной области. Т. 1. Стратиграфический очерк. Моллюски. М.: Недра, 1990. 286 с.
- Баженовский горизонт Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. 217 с.
- Виноградов В.А., Явшиц Г.П. Стратиграфия верхнеюрских и нижнемеловых отложений северной части острова Столбовой // Геология и полезные ископаемые Новосибирских островов и острова Врангеля. Л.: НИИГА, 1975. С. 38–42.
- Воронков А.В. Геологическое строение острова Столбового архипелага Новосибирские острова // Сборник статей по геологии Советской Арктики. Вып. 9. Л.: НИИГА, 1958. С. 37–43.
- Герасимов П.А. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР. Ч. 1. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 379 с.
- Государственная геологическая карта СССР. Масштаб 1:200 000. Лист S-53-VI, VII, XII, XIII (о. Столбовой). Л.: ВСЕГЕИ, 1982.
- Ершова Е.С. Объяснительная записка к биостратиграфической схеме юрских и нижнемеловых отложений архипелага Шпицберген. Л.: ПГО “Севморгеология”, 1983. 88 с.
- Захаров В.А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 271 с.
- Захаров В.А. Бухиазоны берриаса и валанжина Северной Калифорнии (разрезы в районе Паскента) и проблемы панбореальной корреляции // Второе Всерос. совещание: Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии (Санкт-Петербург, 12–15 апреля 2004 г.): Тез. докл. СПб., 2004. С. 31.
- Иванов В.В., Клубов Б.А., Похилайнен В.П. Новые данные по геологии о-ва Столбовой (Новосибирский архипелаг) // Докл. АН СССР. 1974. Т. 216. № 4. С. 879–880.
- Кузьмичев А.Б., Соловьев А.В., Гоникберг В.Е. и др. Синколлизонные мезозойские терригенные отложения о. Большой Ляховский (Новосибирские острова) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 1. С. 33–53.
- Месежников М.С., Захаров В.А., Шульгина Н.И., Алексеев С.Н. Стратиграфия рязанского горизонта на р. Оке // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 71–81.

- Паракецов К.В., Паракецова Г.И. Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1989. 298 с.
- Стратиграфический кодекс России. Издание третье. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
- Drachev S.S., Savostin L.A., Groshev V.G., Bruni I.E. Structure and geology of the continental shelf of the Laptev Sea, Eastern Russian Arctic // *Tectonophysics*. 1998. Vol. 298. P. 357–393.
- Imlay R.W. Succession and speciation of the pelecypod *Aucella* // *U.S. Geol. Surv., Prof. Paper* 314-G. 1959. P. 155–169.
- Jeletzky J.A. Late Upper Jurassic and early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia // *Bull. Geol. Surv. Canada*. 1965. No. 103. P. v-x, 1–70.
- Jeletzky J.A. Jurassic-Cretaceous boundary beds of Western and Arctic Canada and the Problem of the Tithonian–Berriasian stages in the Boreal realm // *Geol. Assoc. Canada Spec. Pap.* 1984. No. 27. P. 175–256.
- Mutti E. Turbidite Sandstones. Instituto di Geologia, Università di Parma, AGIP. 1992. 276 p.
- Surlyk F., Zakharov V.A. Buchiid bivalves from the Upper Jurassic–Lower Cretaceous of East Greenland // *Palaeontology*. 1982. Vol. 25. Pt. 4. P. 727–753.
- Zakharov V.A., Surlyk F., Dalland A. Upper Jurassic–Lower Cretaceous *Buchia* from Andoy, Northern Norway // *Norsk Geologisk Tidsskrif*. 1981. Vol. 61. P. 261–269.

### ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ *TASMANITES* NEWTON, 1875 И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ МАРКЕРОВ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ И ГЕОХИМИИ

Е.Н. Здобнова, С.Б. Остроухов

ООО “ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть”, Волгоград

### SOME PECULIARITIES OF THE *TASMANITES* NEWTON, 1875 AND THEIR USE AS MARKERS IN STRATIGRAPHY AND GEOCHEMISTRY

E.N. Sdobnova, S.B. Ostroukhov

LUKOIL-VolgogradNIPImorneft Ltd., Volgograd

Нижнемеловые отложения Каспийского региона являются перспективными для залежей нефти и газа. Нефтеносные материнские комплексы пород достаточно хорошо охарактеризованы скоплениями микрофитофоссилий. Палиноморфы представлены многочисленными спорами, пылью, диноцистами, акритархами и прازیнофитами, преимущественно *Tasmanites*.

Тасманаци, распространенные с докембрия, являются интереснейшим объектом исследования ввиду приуроченности их массовых скоплений к нефтеносным комплексам и служат некими природными маркерами. Известно, что в нефтематеринских породах генерируются углеводороды в процессе катагенетического преобразования керогена под влиянием теплового потока. Вместе с керогеном и присутствующими в нем зелеными водорослями *Tasmanites* происходит преобразование вмещающих их пород.

В связи с особенностями морфологии, стратиграфического распространения, экологической и палеогеографической приуроченности эта группа прازیнофитовых водорослей была выбрана объектом для разработки палинологического метода установления палеотемператур по цветовой гамме цист прازیнофитов. Это один из методов, альтернативных методу отражательной способности витринита. В то же время его использование с учетом витреновой составляющей (при ее наличии) обеспечивает комплексный литолого-палинологический подход к оценке катагенеза.

Представители рода *Tasmanites*, которым посвящена эта работа, относятся к семейству Halosphaeraceae, входящему в класс Prasinophyceae отдела Chlorophyta [Taugourdeau-Lantz, 1979]. Prasinophyceae, класс одноклеточных жгутиковых зеленых водорослей, включают два отряда: Pyramimonadales и Halosphaerales. В последнем отряде находятся *Pachysphaera* Ostenfeld, 1899, *Pterosperma* Pouchet, 1894, *Halosphaera* Schmitz, 1879, к которым и относится группа ископаемых, обозначаемых *Tasmanites* (название происходит от тасманита – водорослевого пермского угля острова Тасмания), известных с кембрия.

Современные тасманитовые имеют две стадии жизненного цикла: подвижную жгутиковую и неподвижную цистовую. Образование зародышей цисты и инцистирование является неотъемлемой частью репродуктивного цикла [Taugourdeau-Lantz, 1979]. Объектом исследований палинологов в геологии и геохимии являются различия цистовых стадий прازیнофитов, зависящие от степени катагенеза.

Таугурдо-Ланц в своей работе показала сходство и биологическое родство ископаемых цист *Tasmanites* cf. *tardus* Eisenack и *Leiosphaeridia* Eisenack из Британского лейаса с современным фитопланктоном *Pachysphaera pelagica* Ostenfeld и *Halosphaera minor* Ostenfeld. В предложенной в 1963 г. классификации Dawnie, Evitt и Sarjeint роды *Tasmanites* Newton и *Leiosphaeridium* Eisenack отнесены к семейству Chlorophyceae.

Спорово-пыльцевые комплексы с Tasmanitaceae, представленные в данной работе, выделены из нижнемеловых отложений акватории Каспия. Среди изученных прازیнофитов встречаются *Tasmanites medius* Eis., *T. tardus* Eis., *T. kaljoi* Tim., *T. martinsonii* Eis., *T. morai* Som., *Tasmanites* sp., *Leiosphaeridia* sp. Гетерохронные палинокомплексы, как правило, содержат споры, пыльцу, цисты зеленых водорослей, акритархи, диноцисты, одни и те же таксоны которых различаются по интенсивности цветовой гаммы (от светло-желтого до темно-коричневого и черного цветов).