

**БУХИИ И БИОСТРАТИГРАФИЯ ПОГРАНИЧНЫХ ЮРСКО-МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В КОМСОМОЛЬСКОМ РАЗРЕЗЕ (ДАЛЬНИЙ ВОСТОК РОССИИ)**

**О.С. Урман<sup>1</sup>, О.С. Дзюба<sup>1</sup>, Г.Л. Кириллова<sup>2</sup>, Б. Н.Шурыгин<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, пр-т. Академика Коптюга 3, г. Новосибирск, 630090; e-mail: urmanos@ipgg.sbras.ru, dzyubaos@ipgg.sbras.ru, shuryginbn@ipgg.sbras.ru

<sup>2</sup>ФГБУН Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск, 680000; e-mail: kirillova@itig.as.khb.ru

<sup>3</sup>ФГБОУВПО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Пирогова 2, г. Новосибирск, 630090

Поступила в редакцию 15 января 2014 г.

Представители рода *Buchia* (Bivalvia, Buchiidae) многочисленны в верхневожско-нижневаланжинских отложениях Северного Сихотэ-Алиня (Дальний Восток России) и изучены нами в опорном разрезе на правом берегу р. Амур, напротив г. Комсомольск-на-Амуре. На основе анализа стратиграфического распределения их комплексов в этом разрезе установлена последовательность слоев с бухиями, хорошо сопоставимая с зональными бухиевыми шкалами многих регионов Арктики. Здесь снизу вверх установлены: слой с *Buchia terebratuloides*, слой с *B. unshensis* и *B. terebratuloides*, слой с *B. volgensis*, слой с *B. inflata* и *B. keyserlingi*. В слоях с *B. unshensis* и *B. terebratuloides* найден берриасский аммонит *Pseudosubplanites?* sp. тетического происхождения. Палеонтологическими данными подтверждено наличие в изученном разрезе крупной синклинали складки. Уточнен возрастной диапазон местных литостратиграфических подразделений.

**Ключевые слова:** двустворчатые моллюски, верхняя юра, нижний мел, биостратиграфия, Дальний Восток.

**ВВЕДЕНИЕ**

Для датировки верхнеюрских и нижнемеловых отложений широко используются двустворчатые моллюски, принадлежащие семейству Buchiidae. На территории Северного полушария биостратиграфические шкалы по бухидам предложены для севера Восточной Сибири [10, 18], Западной Сибири [10, 11, 19, 30, 31], Центральной России и бассейна Печоры [10, 20], Восточной Англии [41], Свальбарда и Земли Франца-Иосифа [8, 54], Восточной Гренландии [53], Аляски [10, 36], Западной и Арктической Канады [38, 39], Северной Калифорнии [37, 40], Мексики [46], Северного Кавказа [16], Северо-Востока и Дальнего Востока России [17, 21, 24, 25, 50] и северо-восточного Китая [51, 52]. Отдельные интервалы верхней юры расчленены по бухидам в разрезах Южного полушария – в Индонезии, Австралии, Новой Зеландии и Антарктическом полуострове [34, 44, 52]. Шкала по бухидам разработана и для верхней юры Южного Тибета [44], территория которого, в соответствии

с плитно-тектоническими реконструкциями, в позднеюрское время находилась также в Южном полушарии, на окраине Гондваны [49].

На Северном Сихотэ-Алине представители рода *Buchia* многочисленны в ориктоценозах комсомольской серии, опорный разрез которой расположен на правом берегу р. Амур, напротив г. Комсомольск-на-Амуре (рис. 1). Несмотря на 80-летнюю историю коллекционирования и определения бухий в Комсомольском разрезе (преимущественно для нужд геолого-съёмочных предприятий), ревизия их систематического состава в отдельных интервалах разреза практически не проводилась. Как следствие, в работах, обобщающих существующие определения фауны, древние и молодые виды бухий в таксономических списках встречаются вместе. В 2010 г. Комсомольский разрез был изучен специалистами ИНГГ СО РАН и ИТиГ ДВО РАН. Собранные коллекции макрофауны исследовались в ИНГГ СО РАН. Помимо ревизии таксономической характеристики комплексов



**Рис. 1.** Местоположение Комсомольского разреза на Дальнем Востоке России.

макрофауны в этом разрезе, в задачи исследований входило уточнение возрастного диапазона местных литостратиграфических подразделений и биостратиграфическое расчленение разреза по бухиям.

#### ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КОМСОМОЛЬСКОГО РАЗРЕЗА

Комсомольский разрез, известный также как Пиванский (по названию расположенной поблизости грузовой пристани Пивань), вскрывается в серии естественных обнажений на правом берегу р. Амур, напротив г. Комсомольск-на-Амуре, и имеет протяженность более 18 км (рис. 2). Первые находки бухий здесь сделаны в 30-х годах прошлого столетия Ф.Г. Марковым вблизи устья р. Пивань и определены В.И. Бодылевским как валанжинские ауцеллы [5]. В те же годы новые находки «ауцелл» в этом районе были сделаны И.Г. Козловым и В.П. Михновичем. Последний рассматривал вмещающие отложения как нижнемеловые [5]. В 60-х годах, после проведения картирования масштаба 1:200 000 толща терригенных пород была расчленена в окрестности г. Комсомольск-на-Амуре на шесть свит общей мощностью около 6 000 м: ульбинскую, силинскую, падалинскую, горинскую, пионерскую и пиванскую. Последние три свиты обычно объединяли в комсомольскую серию [3, 4 и др.]. Складчатая структура интерпретировалась в виде крупного крыла антиклинали с повсеместным моноклиальным падением слоев на юго-восток. Ось антиклинали располагалась к северо-западу от Комсомольского разреза.

Впоследствии неоднократно ставился вопрос о переизучении стратотипов и парастратотипов свит комсомольской серии, поскольку было накоплено много лито- и биостратиграфических данных, корректирующих сформировавшиеся представления об объеме и стратиграфических диапазонах этих свит [15, 23 и др.]. В частности, новые материалы были получены при проведении в районе г. Комсомольск-на-Амуре

геологической съемки масштаба 1:50 000 и 1:10 000 (В.В. Кулаков и др., 1970 г.). Изучение взаимоотношений литостратонов, расшифровка складчатой структуры, новые находки фауны позволили уточнить и дополнить прежнюю стратиграфическую схему. При более детальном картировании и изучении характера складчатости удалось установить наличие целого ряда крупных изоклиальных складок, местами расчлененных разломами (рис. 2). При этом оказалось, исходя из структурных построений, что отложения, ранее относимые к ульбинской, падалинской и пионерской свитам, близкие по составу, представляют собой одну толщу. Этот вывод был подтвержден и находками фауны, которая во всех трех ранее выделяемых здесь свитах представлена, как предполагалось, волжско-валанжинскими видами (В.В. Кулаков и др., 1970 г.) [15, 42].

Силинская и пиванская свиты, залегающие в ядрах синклиналей, также оказались единой толщей, занимающей более высокое стратиграфическое положение. В итоге были выделены три толщи без собственных названий: (1) толща ритмичного переслаивания волжского возраста; (2) кремнисто-алевролитовая толща волжско-валанжинского возраста; (3) валанжинская песчаниковая толща (В.В. Кулаков и др., 1970 г.) [15, 42]. Однако биостратиграфическое обоснование этого варианта литостратиграфического расчленения опиралось на недостаточно хорошо ревизованные сводные палеонтологические данные, полученные в разные годы. Изображения фоссилий, обнаруженных в разрезе, за редким исключением, не опубликованы.

В 1988–1990 гг. Комсомольский разрез изучал палеонтолог Хабаровского горно-геологического предприятия Е.А. Калинин. Он установил повторение литологических пачек в разрезе, наличие складок и надвигов, что позволило ему немного уменьшить мощность свит [23]. Однако по необъясненным причинам им сохранена прежняя трактовка разреза, основанная на моноклиальном падении слоев [12].

Комплексная литолого-палеонтологическая характеристика Комсомольского разреза обобщена Г.Л. Кирилловой с соавторами [15]. Толща ритмичного переслаивания по своему положению сопоставляется с прежней горинской свитой. Для толщи характерно ритмичное переслаивание песчаников и алевролитов с подчиненным количеством пластов песчаников с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов. Наиболее полный разрез описан на правом берегу р. Амур у пристани Пивань, мощность толщи здесь составляет около 700 м.

Во время исследований Комсомольского разреза в ходе российско-японской экспедиции 2001 г. из тол-

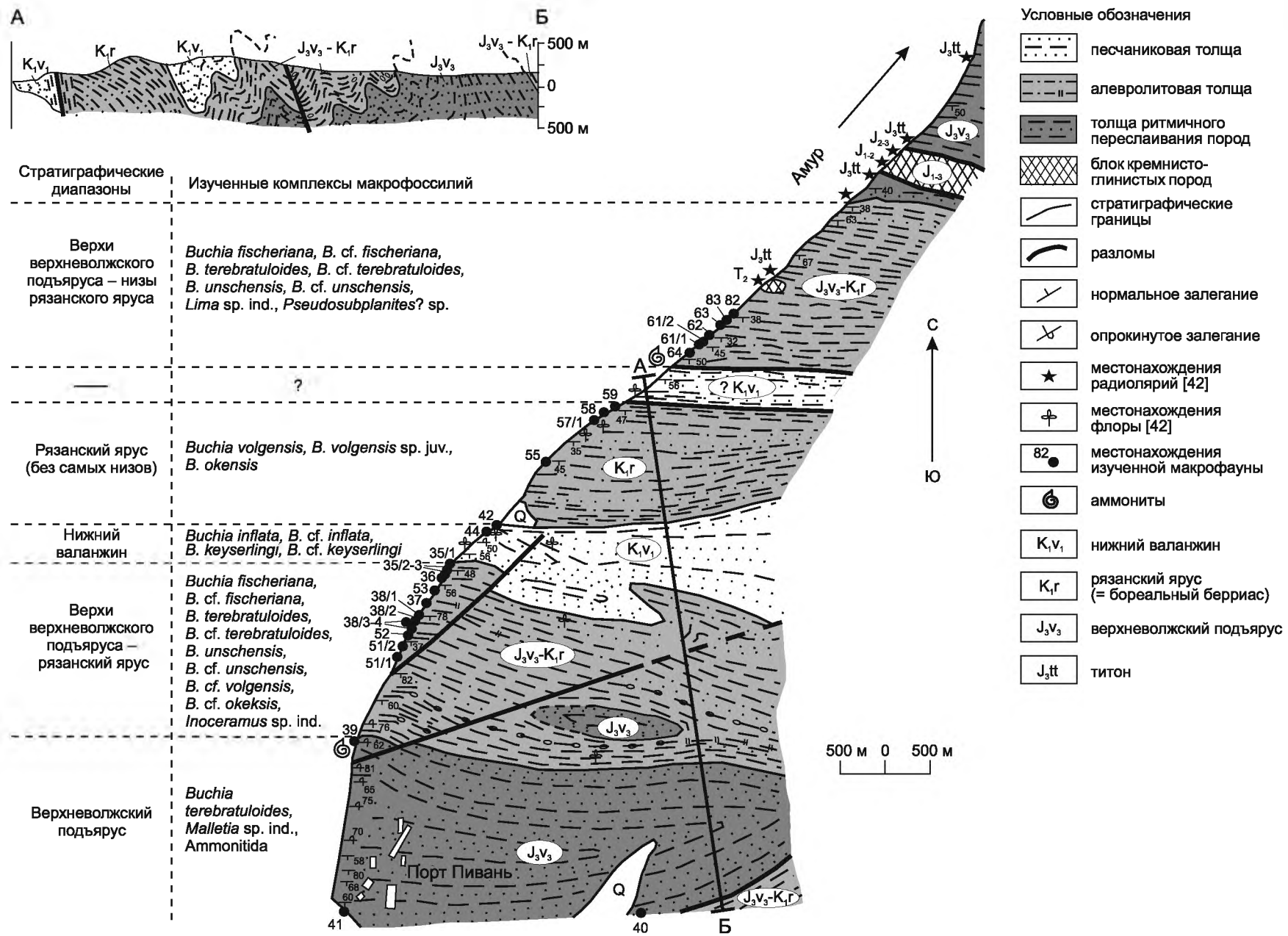


Рис. 2. Местонахождения фауны и возрастные датировки основных выходов Комсомольского разреза. Общий план и профиль разреза даны по [42].

щи ритмичного переслаивания был проведен отбор проб для поисков и определения радиолярий. В северо-восточном выходе толщи (рис. 2) из кремнистых аргиллитов с прослоями кислых туфов К. Исида [42] определен комплекс радиолярий поздне-триасового возраста. В этой же толще обнаружен экзотический блок тектонического меланжа (120 м), сложенный кремнями, кремнисто-глинистыми сланцами, известняками, содержащими, по определениям К. Исида [42], радиолярии нижней–низов верхней юры.

Средняя, алевролитовая (= кремнисто-алевролитовая, по В.В. Кулаков и др., 1970 г.) толща сложена алевролитами, алевропесчаниками с подчиненным количеством мелко- и тонкозернистых песчаников [15]. Кремнистые породы и долериты, ранее относимые к этой же толще (В.В. Кулаков и др., 1970 г.), ныне считаются чужеродными [1, 42]. Они относятся к отторженцам бокторской или частично к хольва-сийской толщ [1], а также встречаются в виде олистолитов в терригенных толщах. В частности, в олистолите кремней, наблюдаемом немного ниже по течению р. Амур от самого северного местонахождения макрофоссилий (рис. 2), определены среднетриасовые радиолярии [42]. В Комсомольском разрезе описаны наиболее полные выходы алевролитовой толщи (стратотип прежней пионерской свиты), где ее мощность достигает 1100 м [15]. Для этой толщи, по определениям В.Н. Верещагина, Т.Д. Зоной, А.А. Капицы, Л.Д. Третьяковой, В.П. Похиалайнена и К.В. Паракецова, приводились обширные списки двустворок (*Buchia*, *Anopaea*, *Inoceramus*, *Lima*), отмечались находки единичных аммонитов (*Thurmanniceras? thurmanni*) и редкие отпечатки растений [3, 4, 13–15, 42 и др.]. В публикациях изображены только некоторые из них: *Buchia* aff. *jasikovi*, *Anopaea pivanensis*, *A. stempeli*, *A. savrasovi*, *A. gerasimovi*, *Inoceramus vereshagini*, *I. cf. vereshagini*, *I. glasunovi*, *I. koslovi*, *I. acuticostatus*, *I. subardonensis* и *Lima (Lima) aff. consobrina* [14, 22, 27].

Верхняя, песчаниковая толща согласно залегает на алевролитовой толще [15]. В ее составе преобладают среднезернистые крупнослоистые песчаники, реже отмечаются грубозернистые песчаники, гравелиты, седиментационные брекчии, алевролиты, пачки переслаивания песчаников и алевролитов. Характерно присутствие углефицированного растительного детрита, реже отмечаются обломки древесины, маломощные линзы углей. Ранее на среднемасштабных геологических картах выходы песчаниковой толщи относились или к силинской, или к пиванской свитам.

Наиболее полно толща представлена в Комсомольском разрезе, но верхние горизонты ее здесь отсутствуют. Разрез толщи изучался также по левому

борту р. Силинки по обнажениям и в канавах. Верхняя часть толщи здесь сложена чередованием слоев среднезернистых песчаников мощностью 20–30 м с пачками грубого толстослоистого ритмичного переслаивания мелкозернистых песчаников с растительным детритом (0.3–1 м) и черных алевролитов (0.1–0.3 м), отмечаются прослои гравелитов мощностью 0.3–0.8 м [15]. Полная мощность толщи составляет около 800 м.

Сообщалось о находках в Комсомольском разрезе бухий, иноцерамид и аммонитов [13–15, 42]. В публикациях изображены *Anopaea amurensis*, *Inoceramus quasineocomiensis* [14], а также аммонит *Sarasinella* cf. *varians* (сборы А.А. Капицы и Л.Д. Третьяковой 1965 г.) [27]. По-видимому, из этой же толщи (свита не указана) происходят *Buchia keyserlingi* и *B. ex gr. keyserlingi* (сборы Т.Д. Зоной 1957 г. и А.С. Шуваева 1979 г.), изображенные И.И. Сей и др. [27].

Е.А. Калинин [12] в Комсомольском разрезе выделил семь слоев с бухиями, характеризующих интервал от верхов средневожского подъяруса до нижнего валанжина: слои с *Buchia piochii*, слои с *B. terebratuloides* и *Anopaea* cf. *sphaenoidae*, слои с *B. unschensis* и *Praetollia (Praetollia) sp.*, слои с *B. okensis*, слои с *B. uncitoides* и *B. tolmatschowi*, слои с *B. inflata*, слои с *B. keyserlingi* и *Kilianella* cf. *roubaudiana*. Фауна, к сожалению, им не изображена и не описана. Краткость публикации не позволяет получить представление о фактическом материале. Также Е.А. Калинин [12], используя методику ряда седиментологов [28 и др.], установил в амурских разрезах 17 слоевых ассоциаций (групп фаций). Для Комсомольского разреза им подтверждена в целом регрессивная направленность в осадконакоплении, отмечавшаяся ранее [42].

На современных палеогеографических схемах Восточно-Азиатской континентальной окраины переходного юрско-мелового этапа (вожский–валанжинский века) территория Комсомольского разреза попадает в зону умеренно глубоководного континентального склона [15].

## МАТЕРИАЛ

Основой для исследования послужили новые коллекции фоссилий, собранные нами в Комсомольском разрезе из 29 местонахождений (рис. 2). Наиболее глубоководная по генезису толща Комсомольского разреза – толща ритмичного переслаивания – крайне бедна остатками фоссилий. Наибольшее количество местонахождений макрофауны приурочено к алевролитовой толще (рис. 2). В целом коллекционный материал насчитывает 96 экземпляров, большая часть которых принадлежит бухиям (91 экз.). Кроме того, в коллекции

имеются единичные иноцерамы, лимы, маллетии и аммониты. Сохранность большинства раковин моллюсков плохая или удовлетворительная. Раковины очень сложно препарируются из-за сильной степени уплотнения породы при диагенезе, что привело к деформации створок. Однако массовые сборы на отдельных участках (по несколько десятков экземпляров) позволили получить вполне удовлетворительный материал, пригодный для бинарной видовой идентификации.

Большая часть коллекции собрана либо из коренных выходов, либо в близком к коренному залегании.

### СЛОИ С БУХИЯМИ В КОМСОМОЛЬСКОМ РАЗРЕЗЕ

Анализ стратиграфического распределения обнаруженных здесь комплексов бухий позволил установить последовательность слоев с бухиями (рис. 3).

Слой с *Buchia terebratuloides* выделены в «толще ритмичного переслаивания», в которой найде-

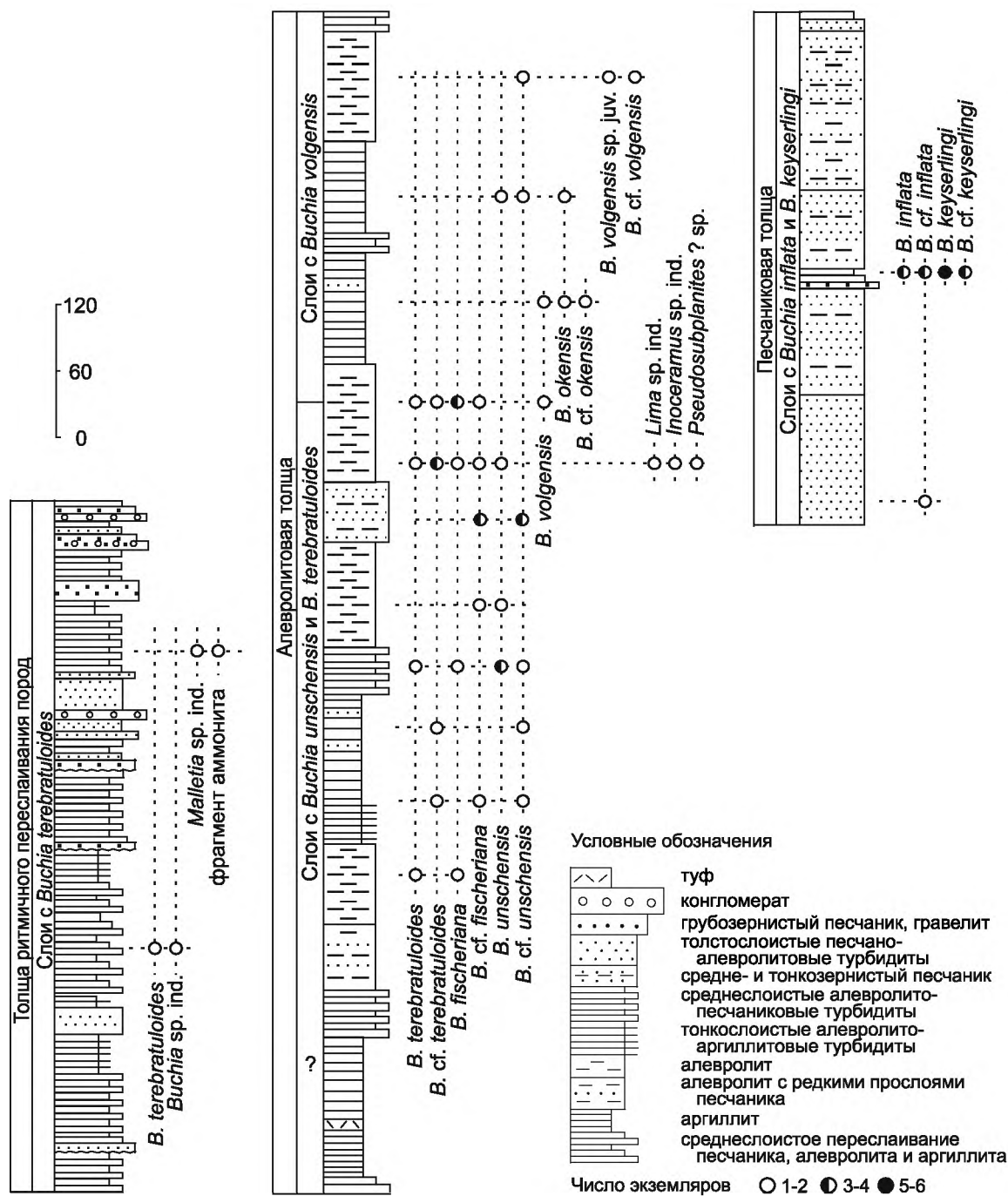
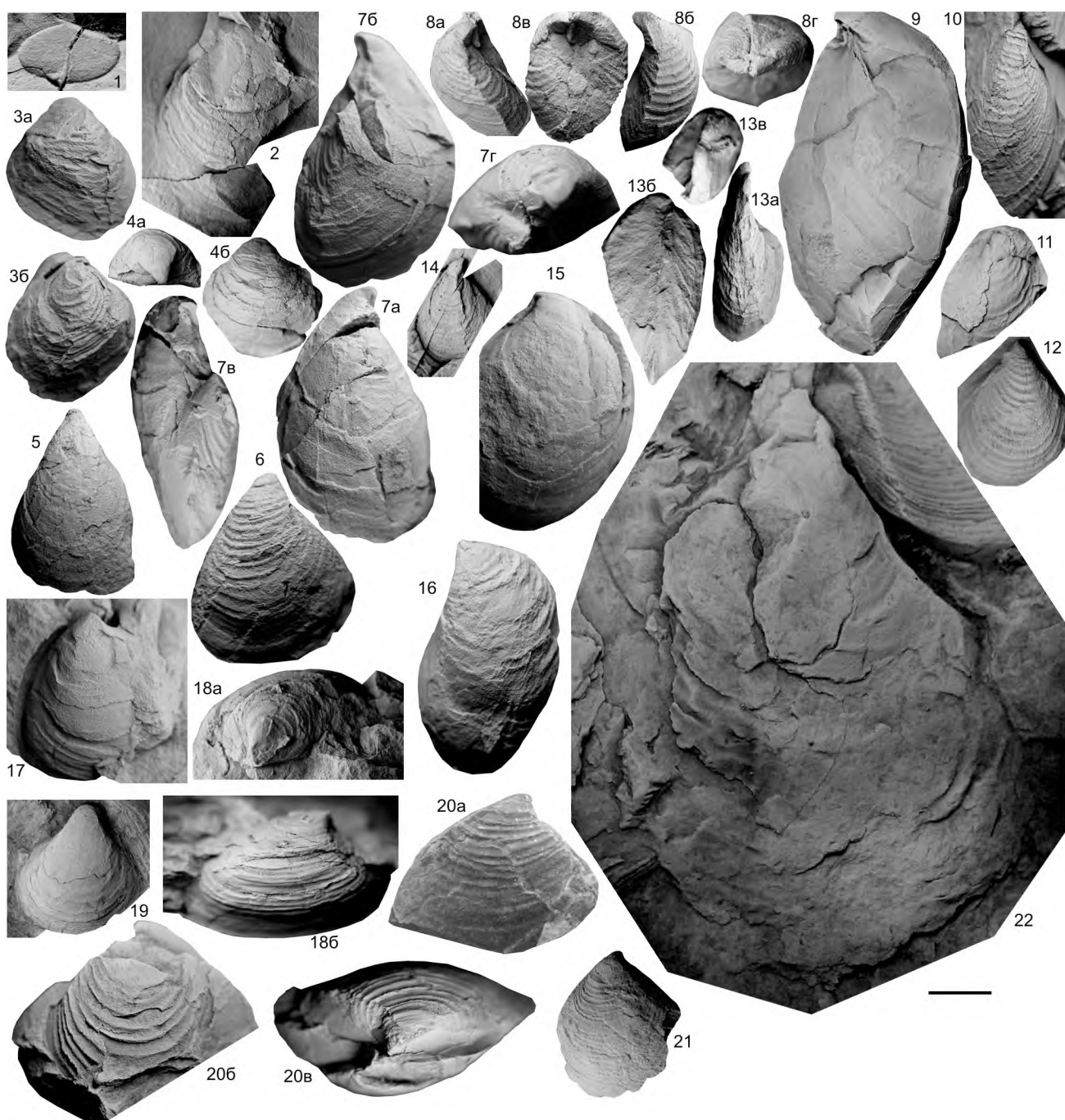


Рис. 3. Распространение макрофоссилий в пограничных юрско-меловых отложениях, вскрытых в Комсомольском разрезе, и положение в нем слоев с бухиями. Литология дана по [42].

Таблица 1. Фауна из толщи ритмичного переслаивания (фиг. 1, 2) и средней части алевролитовой толщи (фиг. 3–22) Комсомольского разреза.



Здесь и в табл. 2, 3 все изображения, кроме особо отмеченных, даны в натуральную величину, цена деления мерной линейки – 1 см.

**Фиг. 1.** *Malletia* sp. ind. Экз. № 2058/1, отпечаток правой створки, т.н. 40. Слои с *terebratuloides*. **Фиг. 2, 6, 7.** *Buchia terebratuloides* (Lahusen). 2 – экз. № 2058/2, левая створка, т.н. 41; 6 – экз. № 2058/3, левая створка, т.н. 35/1; 7 – экз. № 2058/4 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны заднего края, г – вид со стороны макушек), т.н. 37. 2 – слои с *terebratuloides*; 6, 7 – слои с *unschensis-terebratuloides*. **Фиг. 3–5.** *Buchia* cf. *terebratuloides* (Lahusen). 3 – экз. № 2058/5 (а – левая створка, б – правая створка), т.н. 35/2; 4 – экз. № 2058/6 (а – вид со стороны макушки, б – левая створка), т.н. 52; 5 – экз. № 2058/7, левая створка, т.н. 35/2. Слои с *unschensis-terebratuloides*. **Фиг. 8, 10, 12, 14.** *Buchia fischeriana* (d'Orbigny). 8 – экз. № 2058/8 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны заднего края, г – вид со стороны макушек), т.н. 38/4; 10 – экз. № 2058/9, левая створка, т.н. 53; 12 – экз. № 2058/10, левая створка, т.н. 51/1; 14 – экз. № 2058/11, левая створка, т.н. 53. Возраст тот же. **Фиг. 9, 11, 13, 15, 16.** *Buchia* cf. *fischeriana* (d'Orbigny). 9 – экз. № 2058/12, правая створка (смята), т.н. 37; 11 – экз. № 2058/13-1, правая створка, т.н. 35/2; 13 – экз. № 2058/14 (а – левая створка, б – вид со стороны переднего края, в – вид со стороны макушек), т.н. 35/2; 15 – экз. № 2058/15, правая створка,

ны *Buchia terebratuloides* (табл. 1, фиг. 2), *B. sp. ind.*, *Malletia sp. ind.* (табл. 1, фиг. 1) и неопределимый фрагмент аммонита (т.н. 39). Биозона *B. terebratuloides* охватывает весь верхневолжский подъярус и рязанский (=бореально-берриасский) ярус, однако эпиболла вида ограничена верхневолжскими аммонитовыми зонами *Craspedites okensis* и *C. taimyrensis* [10]. Находками макрофосилий толща охарактеризована в южном выходе, недалеко от пристани Пивань (рис. 2). Такие же породы выходят на поверхность в северной части разреза (рис. 2), где, по данным К. Исиды [42], они содержат комплекс радиоларий, сходный с таковым верхней части зоны JP8 *Loopus primitivus*, выделяемой в титоне Японии и Западной Пацифики [45].

**Слои с *Buchia unshensis* и *B. terebratuloides*** выделены в средней части «алевролитовой толщи», в которой многочисленны бухии *B. terebratuloides* (табл. 1, фиг. 6, 7; табл. 2, фиг. 15, 16, 18, 20), *B. cf. terebratuloides* (табл. 1, фиг. 3–5; табл. 2, фиг. 13, 14, 17), *B. fischeriana* (табл. 1, фиг. 8, 10, 12, 14; табл. 2, фиг. 9, 12), *B. cf. fischeriana* (табл. 1, фиг. 9, 11, 13, 15, 16; табл. 2, фиг. 8, 10, 11), *B. unshensis* (табл. 1, фиг. 17–21; табл. 2, фиг. 1, 2, 4, 6) и *B. cf. unshensis* (табл. 2, фиг. 3, 5, 7), типичные для приграничных слоев волжского и рязанского (=бореально-берриасского) ярусов [10, 54]. К этим слоям в Комсомольском разрезе приурочены также единичные находки двустворок *Lima sp. ind.* (табл. 2, фиг. 19), *Inoceramus sp. ind.* (табл. 1, фиг. 22) и тетического аммонита, предположительно определенного нами как *Pseudosubplanites?* sp. (табл. 2, фиг. 21). Представители рода *Pseudosubplanites* широко известны в берриассе тетических и западно-тихоокеанских разрезов [33, 43, 50 и др.]. Аммониты бореального происхождения, известные здесь в совместном нахождении с *B. unshensis* по одной не изображенной находке *Praetollia sp.* [12], нами не встречены. По-видимому, в этой же толще найдены иноцерамы, определенные как *Inoceramus vereshagini* [22: табл. 1, фиг. 1, 3, 4], *I. cf. vereshagini* [27: табл. 85, фиг. 1–3] и *Lima (Lima) aff. consobrina* [27: табл. 92, фиг. 4], происходящие, по разным сведениям, из горинской [22] или пионерской [27] свиты. В работах [22, 27] вид *Inoceramus vereshagini* указывался как валанжинский, однако в Сибири его находки приурочены к верхневолжскому подъярису–низам рязанского (=бореально-берриасского) яруса, аммонитовым зонам *Craspedites taimyrensis*–*Chetaites sibiricus* [9], что

хорошо согласуется с новыми датировками средней части «алевролитовой толщи» Комсомольского разреза. Следует отметить, что в низах этой толщи остатки фауны нами не обнаружены.

**Слои с *Buchia volgensis*** выделены в верхней части «алевролитовой толщи» по находкам типично берриасских бухий *B. volgensis* (табл. 3, фиг. 1–3) и *B. okensis* (табл. 3, фиг. 4). Последний вид обнаружен только в нижней половине слоев. В этих слоях также рассеяны редкие раковины *B. terebratuloides*, *B. fischeriana* (близко к подошве слоя) и *B. unshensis* (рис. 3). По-видимому, именно в этой части разреза А.А. Капица [14] установил *Anopaea pivanensis*, *A. stempeli*, *A. savrasovi*, *A. gerasimovi*, *Inoceramus glasunovi*, *I. koslovi*, *I. acuticostatus* и *I. subardonensis* вместе с берриасским, по его мнению, комплексом бухий. Иноцерамиды изображены и описаны. В литературе имеются также изображения *Buchia aff. jasikovi*, указанных из пионерской свиты [27: табл. 84, фиг. 1–4, 16].

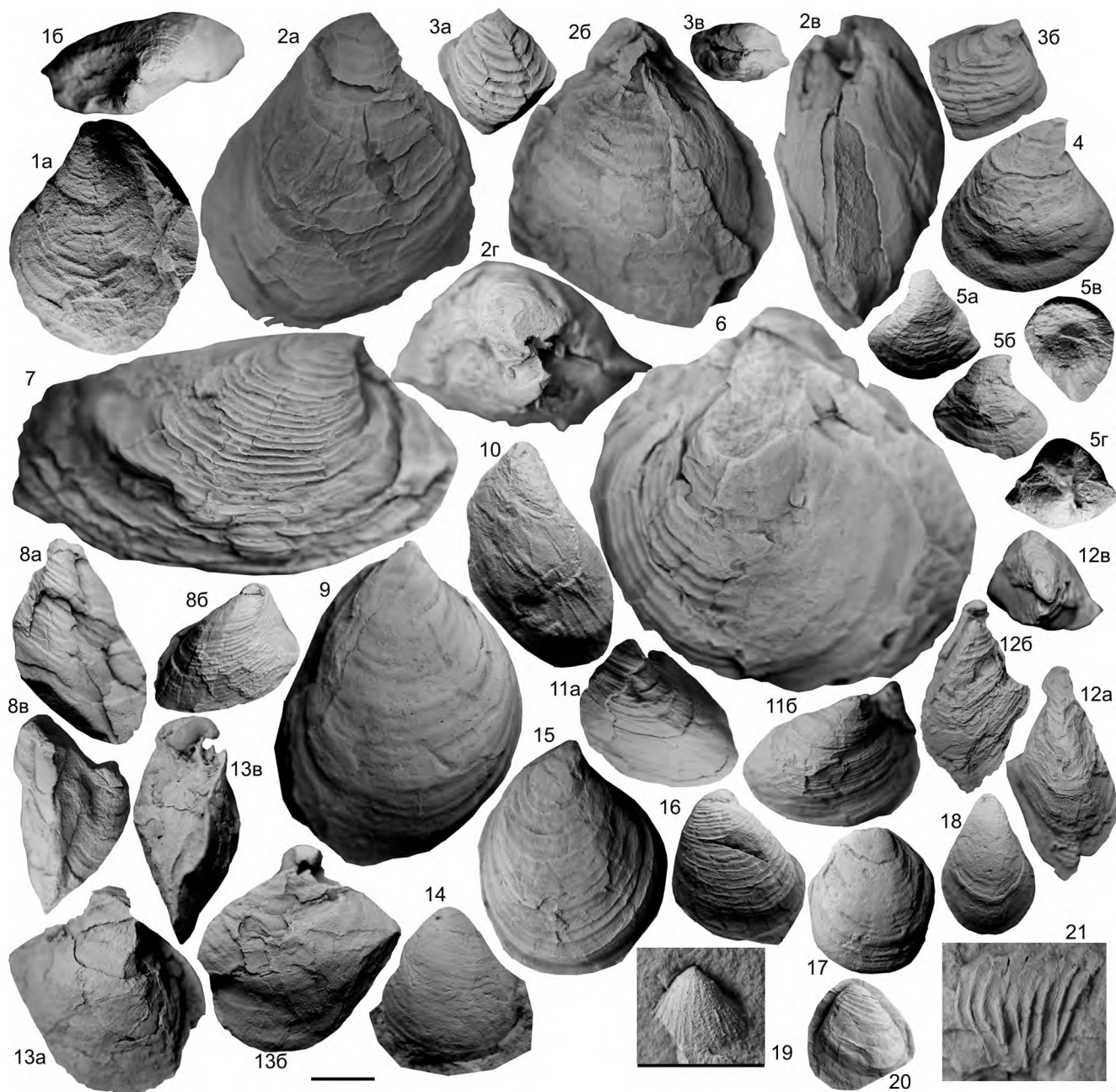
**Слои с *Buchia inflata* и *B. keyserlingi*** выделены в «песчаниковой толще» по находкам видов-индексов (табл. 3, фиг. 5–19), свидетельствующих о принадлежности толщи к нижнему валанжину. Более подробно расчленив эти слои нам не удалось, поскольку в массовых количествах и отдельно от *B. inflata* вид *B. keyserlingi* не встречен. Ранее из этой толщи Е. Д. Калачевой был определен валанжинский аммонит *Sarasinella cf. varians* [26: табл. 2, фиг. 8; 27: табл. 83, фиг. 8], который Е.А. Калинин рассматривается как представитель рода *Kilianella* [12, 23]. А.А. Капица [14] вместе с валанжинскими бухиями *Buchia keyserlingi*, *B. crassa* и *B. crassicollis* определил *Anopaea amurensis* и *Inoceramus quasineocomiensis*. Изображены и описаны только иноцерамиды. Однако в литературе имеются изображения *Buchia keyserlingi* [27: табл. 84, фиг. 5–13] и *B. ex gr. keyserlingi* [27: табл. 84, фиг. 14].

Судя по данным Е.А. Калинина [12], разрез песчаниковой толщи наращивается ниже по течению р. Амур на Горной протоке, где в ней определены как нижне-, так и верхневаланжинские остатки фауны. Таким образом, собственно в Комсомольском разрезе установлены отложения в интервале от верхневолжского подъяруса до нижнего валанжина включительно.

Раковины головоногих моллюсков в Комсомольском разрезе очень редки. Тем не менее, отдельные интервалы разреза удастся сопоставить с берриассом

т.н. 37; 16 – экз. № 2058/13-2, правая створка, т.н. 35/2. Возраст тот же. **Фиг. 17–21.** *Buchia unshensis* (Pavlov). 17 – экз. № 2058/16, правая створка, т.н. 37; 18 – экз. № 2058/17 (а – вид со стороны макушки, б – правая створка), т.н. 38/2; 19 – экз. № 2058/18, правая створка, т.н. 35/1; 20 – экз. № 2058/19 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек), т.н. 38/3; 21 – экз. № 2058/20, правая створка, т.н. 35/1. Возраст тот же. **Фиг. 22.** *Inoceramus sp. ind.* Экз. № 2058/21, левая створка, т.н. 37. Возраст тот же.

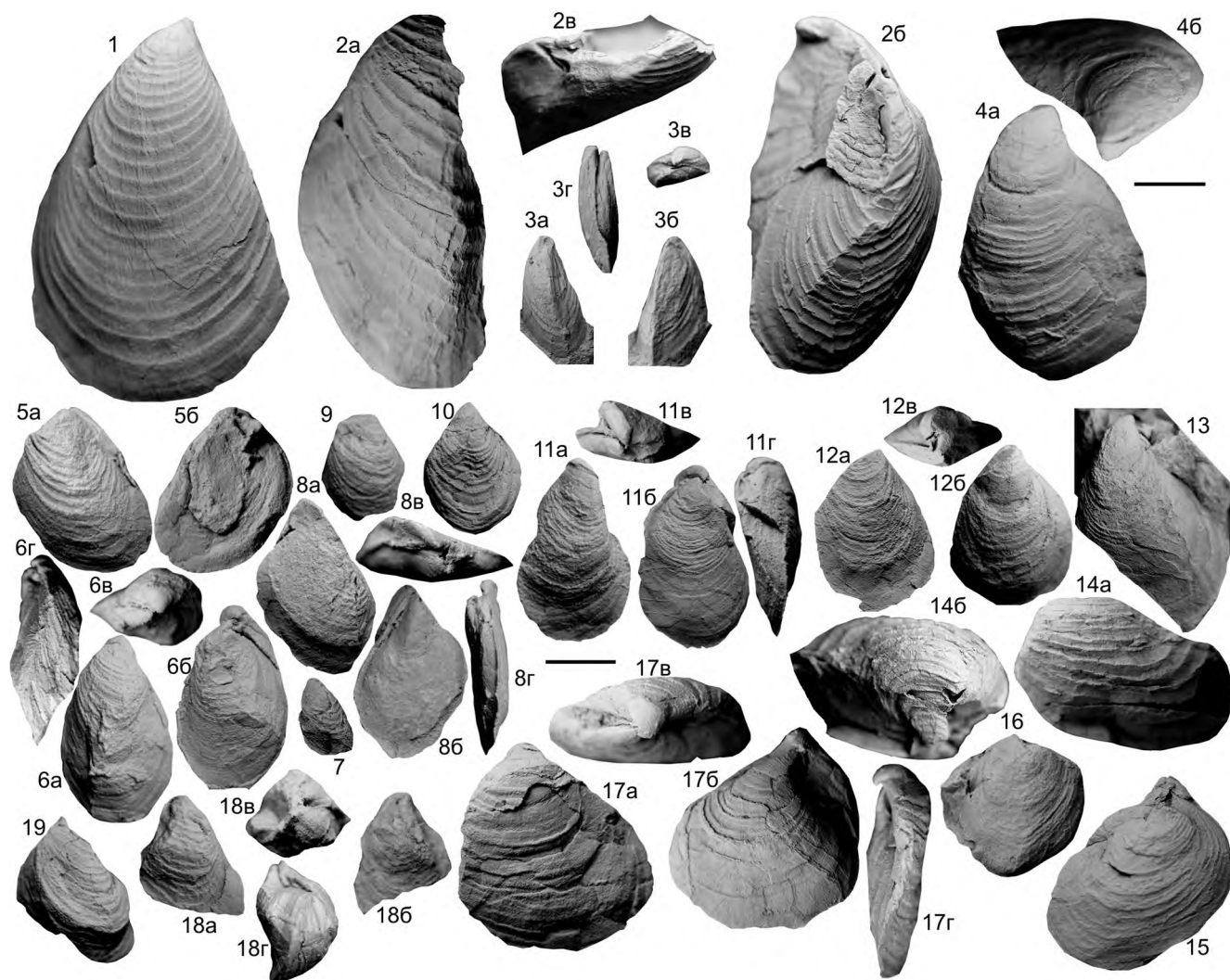
Таблица 2. Фауна из средней части алевролитовой толщи Комсомольского разреза.



**Фиг. 1, 2, 4, 6.** *Buchia unshensis* (Pavlow). 1 – экз. № 2058/22 (а – правая створка, б – вид со стороны макушек), т.н. 63; 2 – экз. № 2058/23 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны переднего края, г – вид со стороны макушек), т.н. 62; 4 – экз. № 2058/24, левая створка, т.н. 62; 6 – экз. № 2058/25, правая створка, т.н. 62. Слои с *unshensis-terebratuloides*. **Фиг. 3, 5, 7.** *Buchia* cf. *unshensis* (Pavlow). 3 – экз. № 2058/26 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек), т.н. 62; 5 – экз. № 2058/27 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны переднего края, г – вид со стороны макушек), т.н. 83; 7 – экз. № 2058/28, правая створка, т.н. 62. Возраст тот же. **Фиг. 8, 10, 11.** *Buchia* cf. *fischeriana* (d'Orbigny). 8 – экз. № 2058/29 (а – левая створка, б – створка, в – вид со стороны заднего края); 10 – экз. № 2058/30, левая створка; 11 – экз. № 2058/31 (а – левая створка, б – правая створка). Т.н. 61/1. Возраст тот же. **Фиг. 9, 12.** *Buchia fischeriana* (d'Orbigny). 9 – экз. № 2058/32, правая створка, т.н. 64; 12 – экз. № 2058/33 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек), т.н. 62. Возраст тот же. **Фиг. 13, 14, 17.** *Buchia* cf. *terebratuloides* (Lahusen). 13 – экз. № 2058/34 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны заднего края); 14 – экз. № 2058/35, левая створка; 17 – экз. № 2058/36, левая створка. Т.н. 64. Возраст тот же. **Фиг. 15, 16, 18, 20.** *Buchia terebratuloides* (Lahusen). 15 – экз. № 2058/37, левая створка, т.н. 62; 16 – экз. № 2058/38, левая створка, т.н. 82; 18 – экз. № 2058/39, левая створка, т.н. 82; 20 – экз. № 2058/40, левая створка, т.н. 64. Возраст тот же. **Фиг. 19.** *Lima* sp. ind. Экз. № 2058/41, x2, т.н. 64. Возраст тот же. **Фиг. 21.** *Pseudosubplanites?* sp. Экз. № 2058/42, фрагмент ядра, т.н. 64. Возраст тот же.



Таблица 3. Фауна из верхней части алевролитовой толщи (фиг. 1–4) и песчаниковой толщи (фиг. 5–19) Комсомольского разреза.



**Фиг. 1–3.** *Buchia volgensis* (Lahusen). 1 – экз. № 2058/43, правая створка, т.н. 58; 2 – экз. № 2058/44 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек), т.н. 59; 3 – экз. № 2058/45 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек, г – вид со стороны заднего края), т.н. 55. Слои с *volgensis*. **Фиг. 4.** *Buchia okensis* (Pavlow). Экз. № 2058/46, а – левая створка, б – вид со стороны макушки, т.н. 57/1. Возраст тот же. **Фиг. 5, 9, 12.** *Buchia* cf. *keyserlingi* (Trautschold). 5 – экз. № 2058/47 (а – левая створка, б – правая створка); 9 – экз. № 2058/48, левая створка; 12 – экз. № 2058/49 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек). Т.н. 44. Слои с *inflata-keyserlingi*. **Фиг. 6–8, 10, 11, 13.** *Buchia keyserlingi* (Trautschold). 6 – экз. № 2058/50 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек, г – вид со стороны переднего края); 7 – экз. № 2058/51, левая створка; 8 – экз. № 2058/52 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек, г – вид со стороны переднего края); 10 – экз. № 2058/53, левая створка; 11 – экз. № 2058/54 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек, г – вид со стороны переднего края); 13 – экз. № 2058/55, левая створка. Местонахождение и возраст те же. **Фиг. 14, 15, 17.** *Buchia inflata* (Lahusen). 14 – экз. № 2058/56 (а – левая створка, б – вид со стороны макушки); 15 – экз. № 2058/56, правая створка; 17 – экз. № 2058/57 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек, г – вид со стороны переднего края). Местонахождение и возраст те же. **Фиг. 16, 18, 19.** *Buchia* cf. *inflata* (Lahusen). 16 – экз. № 2058/58, правая створка; 18 – экз. № 2058/59 (а – левая створка, б – правая створка, в – вид со стороны макушек, г – вид со стороны заднего края); 19 – экз. № 2058/60, левая створка. Местонахождение и возраст те же.

(по находкам *Pseudosubplanites?* sp.) и валанжином (по находкам *Sarasinella* cf. *varians*) международного стандарта. Следует отметить, что в северотихоокеанских разрезах титона, берриаса и валанжина широко распространены белемниты бореального семейства

*Cylindroteuthididae*. Самые южные местонахождения, в которых известны их редкие находки, расположены в Северной Калифорнии (разрезы титона, берриаса и валанжина) [32], Мексике (разрезы титона) [56] и Центральной Японии (разрезы берриаса) [48]. Для

корреляции пограничных юрско-меловых отложений Сибири и Северной Калифорнии предложена схема, основанная на цилиндротеутидах [6, 35]. Полное отсутствие белемнитов в Комсомольском разрезе, по-видимому, объясняется относительно глубоководными обстановками его формирования, вплоть до обстановок континентального склона [15]. Цилиндротеутиды предпочитали обитать в зонах небольших глубин, до 200 м [7, 55].

Таким образом, стратиграфическое расчленение Комсомольского разреза и корреляция с разрезами сопредельных регионов основаны преимущественно на бухиях. В нижней части разреза по находкам *Buchia terebratuloides* выделены одноименные слои с *B. terebratuloides*, верхняя граница которых проводится по смене комплексов бухий и появлению в разрезе *B. unshensis*. Эти слои мы сопоставляем с бухиазоной *obliqua* (рис. 4), выделяемой в объеме аммонитовой зоны *Craspedites okensis* в Сибири, в бассейне р. Печора, на Земле Франца-Иосифа [47]. В основании бухиазоны *obliqua*, по данным В.А. Захарова [10, 47, 54], появляются представители вида-индекса и *B. terebratuloides*. Выше, в приграничном юрско-меловом интервале в разрезах тех же самых районов, а также на Шпицбергене и в Арктической Канаде обособляется бухиазона *unshensis* [9, 39, 47, 54], которой в Восточной Гренландии [53] соответствуют слои с *B. unshensis* и *B. terebratuloides*, выделяемые нами и в Комсомольском разрезе. Здесь их перекрывают слои с *B. volgensis*, которые отвечают одноименной бухиазоне Сибири, бассейна р. Печора и Шпицбергена [10, 11, 20, 54].

Выше в Комсомольском разрезе выделены слои с *B. inflata* и *B. keyserlingi*, сопоставимые с двумя широко распространенными в бореальных разрезах биостратонами по бухиям – *inflata* (нижняя часть нижнего валанжина; в ряде регионов включает также верхи берриаса) и *keyserlingi* (верхняя часть нижнего валанжина). Не исключено, что слои с *B. inflata* и *B. keyserlingi* в Комсомольском разрезе охватывают лишь бухиазону *inflata*, так как *B. keyserlingi* представлен единичными находками, приуроченными к интервалу распространения *B. inflata*. Согласно критериям обособления зоны *keyserlingi*, установленным В.А. Захаровым [10], нижняя граница этой зоны проводится по массовым находкам вида-индекса, не сопровождающимся *B. inflata*.

В заключение отметим, что мы намеренно здесь избегаем обсуждения вопросов корреляции бухиевой шкалы Комсомольского разреза Северного Сихотэ-Алиня с таковыми других дальневосточных районов – Западного Приохотья и Южного Приморья [17, 24, 25, 50 и др.]. Эти вопросы требуют тщательного

Ярус. Верхний волжский подъярус	Пазанский ярус (= бореальный подъярус)	Нижне-валанжинский подъярус	Ярус. Север Сибири [10]	Западная Сибирь, Урал [11]	Восточная Гренландия [53]	Шпицберген, Земля Франца-Иосифа [8, 47, 54]	Бассейн р. Печора [10, 20]	Бассейн р. Волга [10, 54]	Северная Канада [38, 39, 54]	Британская Колумбия [38, 39]	Северная Калифорния [37, 40], с уточнением [35]	Северо-Восток России [21]	Северо-восточный Китай [51]	Комсомольский разрез
			<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>keyserlingi</i>	<i>crassa inflata</i>	?	<i>keyserlingi inflata</i>
			<i>inflata</i>	<i>inflata</i>	<i>inflata</i>	<i>inflata</i>	<i>inflata</i>	<i>inflata</i>	?	<i>pacifica</i>	<i>pacifica</i>	<i>pacifica</i>	<i>pacifica</i>	<i>inflata</i>
			<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>sibirica volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>
			<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>jasikovi</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>	<i>volgensis</i>
			<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>	<i>okensis</i>
			<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>	<i>unshensis</i>
			<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>obliqua</i>	<i>terebatuloides tenuicollis</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>
			<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>	<i>terebatuloides</i>
			<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>	<i>fischeriana</i>
			<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)	<i>piochii</i> (часть)

Рис. 4. Сопоставление шкал по бухиям в пограничном юрско-меловом интервале.

рассмотрения, чему планируется посвятить отдельную статью.

#### ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОМСОМОЛЬСКОГО РАЗРЕЗА

Как уже было отмечено в историческом очерке, складчатая структура Комсомольского разреза многими исследователями интерпретируется в виде крупного крыла антиклинали, ось которой расположена к северо-западу от разреза. В соответствии с этими представлениями, считается, что, несмотря на сложное геологическое строение (повторение литологических пачек в разрезе, наличие складок и надвигов), слои в разрезе в целом постепенно омолаживаются в юго-западном направлении [12, 13 и др.]. Другая точка зрения основывается на наличии целого ряда крупных изоклинальных складок, местами рассеченных разломами. При этом наиболее крупная складка – синклиальная, в ядре сложена песчаниковой толщей (рис. 2). Вследствие такого строения, по мере движения вдоль обнажений в юго-западном направлении древние толщи сначала сменяются более молодыми, а затем после достижения ядра складки те же самые толщи наблюдаются в обратном порядке (по В.В. Кулакову и др., 1970 г.) [15, 42].

Наиболее древний, определенный по единичным находкам *Buchia terebratuloides*, *B. sp. ind.* (т.н. 41) и *Malletia sp. ind.* (т.н. 40) комплекс двустворок, по возрасту сопоставляемый с бухиазоной *obliqua*, обнаружен нами в самых южных выходах коренных пород Комсомольского разреза, близ пристани Пивань (рис. 2), в толще ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Согласно представлениям сторонников «субмоноклинальной» гипотезы строения разреза, здесь должны вскрываться самые молодые – валанжинские – слои разреза [12, 13], что явно находится в противоречии с полученными нами данными. В соответствии с альтернативной гипотезой [15, 42], в рассматриваемых выходах обнажены наиболее древние слои южного крыла синклиальной складки. В северном крыле эти же слои датированы по радиоляриям как верхнетитонские (см. выше). Примечательно, что бухиазона *obliqua* по магнитостратиграфическим критериям корреляции отвечает именно верхнему титону [2, 29]. Таким образом, «субсинклиальная» гипотеза на рассматриваемых участках обнажения вполне согласуется с нашими данными.

Согласно палеонтологическим данным, полученным непосредственно в ходе исследования нового материала, по мере приближения к месту расположения предполагаемого ядра крупной синклиальной складки слои постепенно омолаживаются – как с юго-запада, так и с северо-востока, что также подтверждает

«субсинклиальную» гипотезу строения разреза. На юго-западе, преимущественно в алевролитовой толще в местонахождениях 35–39, 51–53 наблюдаются смешанные комплексы двустворок верхов верхневолжского подъяруса–рязанского яруса: *Buchia fischeriana*, *B. terebratuloides*, *B. unschensis*, *B. cf. volgensis*, *B. cf. okensis*, *Inoceramus sp. ind.* (рис. 2). На северо-востоке, в таких же породах, обнажающихся на участке местонахождений 61–64, 82–83, найдены двустворки *B. fischeriana*, *B. terebratuloides*, *B. unschensis*, *Lima sp. ind.* и берриасский аммонит *Pseudosubplanites?* sp. На участке местонахождений 55, 57–59 комплекс двустворок сменяется на более молодой: *B. volgensis*, *B. okensis*. Наконец в песчаных породах, залегающих, в интерпретации В.В. Кулакова и др. (1970 г.) [15, 42], в ядре синклиальной складки, определены *B. inflata* и *B. keyserlingi* (т.н. 42 и 44), т.е. самый молодой фаунистический комплекс в разрезе.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе ревизии палеонтологической характеристики и биостратиграфического исследования Комсомольского разреза существенно уточнен возраст выделяемых здесь толщ. Установлено, что «толща ритмичного переслаивания» отвечает верхневолжскому подъярису, «алевролитовая толща» – верхам верхневолжского подъяруса–рязанскому ярусу, а «песчаниковая толща» – нижнему валанжину. Анализ стратиграфического распределения комплексов бухий позволил установить здесь последовательность слоев с бухиями, хорошо сопоставимую с зональными бухиевыми шкалами многих бореальных районов. По аммонитам отдельные интервалы разреза коррелируются с берриасом (по находкам *Pseudosubplanites?* sp.) и валанжином (по находкам *Sarasinella cf. varians*) международного стандарта. Палеонтологическими данными подтверждено наличие в изученных обнажениях крупной синклиальной складки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-05-00453), по программам Президиума РАН № 23 «Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология» и № 28 «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы» и является вкладом в проект IGCP608. Авторы весьма признательны Кудымову А.В. и Медведевой С.А., принимавшим участие в совместных полевых работах и сборе образцов, а также В.А. Захарову, с которым обсуждались комплексы бухий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анойкин В.И., Кириллова Г.Л., Эйхвальд Л.П. Новые представления о составе, строении и возрасте нижнеамурского фрагмента позднеюрско-раннемеловой аккреционной при-

- змы (Дальний Восток) // Тихоокеан. геология. 2007. Т. 26, № 6. С. 60–77.
2. Брагин В.Ю., Дзюба О.С., Казанский А.Ю., Шурыгин Б.Н. Новые данные по магнитостратиграфии пограничного юрско-мелового интервала п-ова Нордвик (север Восточной Сибири) // Геология и геофизика. 2013. Т. 54, № 3. С. 438–455.
  3. Верещагин В.Н. Меловая система Дальнего Востока. Л.: Недра, 1977. 208 с.
  4. Верещагин В.Н., Зонова Т.Д., Потапова З.П. Сихотэ-Алинь и Нижнее Приамурье // Стратиграфия СССР. Меловая система. В 2-х полутомах. Полутом 2. М.: Недра, 1987. С. 120–132.
  5. Геология СССР. Т. XIX. Хабаровский край и Амурская область. Ч. 1. Геологическое описание / Под ред. Л.И. Красного. М.: Недра, 1966. 736 с.
  6. Дзюба О.С. Белемниты и биостратиграфия пограничных юрско-меловых отложений севера Восточной Сибири (новые данные по п-ову Нордвик) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2012. Т. 20, № 1. С. 62–82.
  7. Дзюба О.С. Белемниты пограничного юрско-мелового интервала разрезов рек Маурынья и Ятрия (Западная Сибирь): биостратиграфическое значение и динамика таксономического разнообразия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2013. Т. 21, № 2. С. 61–87.
  8. Ершова Е.С. Объяснительная записка к биостратиграфической схеме юрских и нижнемеловых отложений архипелага Шпицберген. Л.: Изд-во ПГО «Севморгеология», 1983. 88 с., 50 фототабл.
  9. Захаров В.А., Турбина А.С. Раннеэокомские иноцерамиды Северной Сибири и их роль в донных сообществах // Условия существования мезозойских морских бореальных фаун. Новосибирск: Наука, 1979. С. 23–36.
  10. Захаров В.А. Бухииды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. М.: Наука, 1981. 271 с., 60 фототабл.
  11. Захаров В.А., Лебедев А.И. Слои с бухиидами в верхней юре и неокоме Западной Сибири // Биостратиграфия мезозоя Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1986. С. 89–96.
  12. Калинин Е.А. Слои с *Vuchia* в разрезе юры–нижнего мела на реке Амур (Хабаровский край) и корреляция с бореальным зональным стандартом // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя: Материалы науч. сес. Новосибирск: АИ «ГЕО», 2006. С. 93–97.
  13. Капица А.А. Комплексы ауцелл и иноцерамов из валанжинских отложений Нижнего Приамурья // Тр. Всесоюз. коллоквиума по иноцератам. Вып. 1. М.: ГИН, 1972. С. 66–68.
  14. Капица А.А. Новые виды нижнемеловых иноцерамид Нижнего Приамурья // Биостратиграфия юга Дальнего Востока (фанерозой). Владивосток, 1978. С. 65–77, фототабл. 4–6.
  15. Кириллова Г.Л., Варнавский В.Г., Натальин Б.А. и др. Среднеамурский осадочный бассейн: геологическое строение, геодинамика, топливно-энергетические ресурсы. Владивосток: ДВО РАН, 2009. 424 с.
  16. Колпенская Н.Н., Никифорова Е.В., Сочеванова О.А. и др. Берриас Северного Кавказа (Урухский разрез). СПб.: ВНИГРИ, 2000. 273 с.
  17. Коновалов В.П., Коновалова И.В. К вопросу о юрско-меловой границе на Сихотэ-Алине // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 16, № 6. С. 125–134.
  18. Кузьмичев А.Б., Захаров В.А., Данукалова М.К. Новые данные о стратиграфии и формировании верхнеюрских и нижнемеловых отложений о. Столбовой (Новосибирские острова) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2009. Т. 17, № 4. С. 47–66.
  19. Маринов В.А., Меледина С.В., Дзюба О.С., Урман О.С. Биостратиграфия верхней юры и нижнего мела центральной части Западной Сибири // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 12. Прил. к журн. «Геология и геофизика». 2009. Т. 50. С. 119–142.
  20. Месежников М.С., Гольберг А.В., Захаров В.А. и др. Новое в стратиграфии пограничных между юрой и мелом слоев бассейна р. Печоры // Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979. С. 66–71.
  21. Паракецов К.В., Паракецова Г.И. Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1989. 298 с.
  22. Похилайнен В.П. Неокомские иноцерамиды Анадырско-Корякской складчатой области // Иноцерамы юры и мела Северо-Востока СССР. Магадан: СВКНИИ, 1969. С. 124–162.
  23. Решения Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Хабаровск, 1990 г.). Хабаровск: ХГТТП, 1994. 123 с.
  24. Сей И.И., Калачева Е.Д. Бухииды и зональная стратиграфия верхнеюрских отложений северной части Дальнего Востока России // Геология и геофизика. 1993. Т. 34. № 8. С. 46–60.
  25. Сей И.И., Калачева Е.Д. Биостратиграфия и фауна верхней юры и низов мела Южного Приморья (Дальний Восток России) // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14, № 2. С. 75–88.
  26. Сей И.И., Калачева Е.Д. Раннемеловые аммониты Сихотэ-Алинской системы и их биостратиграфическое и биогеографическое значение // Тихоокеан. геология. 1999. Т. 18, № 6. С. 83–92.
  27. Сей И.И., Окунева Т.М., Зонова Т.Д. и др. Атлас мезозойской морской фауны Дальнего Востока России. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. 234 с., 103 фототабл.
  28. Стоу Д.А. Морские глубоководные терригенные отложения // Обстановки осадконакопления и фации. М.: Мир, 1990. Т. 2. С. 141–194.
  29. Хоша В., Прунер П., Захаров В.А. и др. Бореально-тетичская корреляция пограничного юрско-мелового интервала по магнито- и биостратиграфическим данным // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 3. С. 63–76.
  30. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Девятков В.П. и др. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. 480 с.
  31. Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В. и др. Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика. 2011. Т. 52. № 8. С. 1051–1047.
  32. Anderson F.M. Knoxville series in the California Mesozoic // Bull. Geol. Soc. Am. 1945. V. 56, N 10. P. 909–1014.
  33. Bogdanova T.N., Arkadiev V.V. Revision of species of the ammonite genus *Pseudosubplanites* from the Berriasian of the Crimean mountains // Cretaceous Res. 2005. V. 26. 488–506.
  34. Crame J.A. Late Mesozoic bivalve biostratigraphy of the Antarctic Peninsula region // J. Geol. Soc. London. 1982. V. 139. P. 771–778.

35. Dzyuba O.S. Cylindroteuthid belemnite correlation of the Jurassic/Cretaceous boundary strata in Northern Siberia and Northern California // *Earth Science Frontiers*. 2010. V. 17. Spec. Issue. P. 79–80.
36. Imlay R.W. Characteristic Lower Cretaceous megafossils from northern Alaska // *US Geol. Surv. Prof. Pap.* 335. 1961. 74 p., 20 pls.
37. Imlay R.W., Jones D.L. Ammonites from the Buchia zones in Northwestern California and Southwestern Oregon // *US Geol. Surv. Prof. Pap.* 1970. Pap. 647B. 59 p., 15 pls.
38. Jeletzky J.A. Biochronology of the marine Boreal latest Jurassic, Berriasian and Valanginian in Canada / Casey R., Rawson P.F. (Eds.). *The Boreal Lower Cretaceous* // *Geol. J. Spec. Issue*. 1973. N. 5. P. 41–80.
39. 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. V. 27. P. 175–255.
40. Jones D.L., Bailey E.H., Imlay R.W. Structural and stratigraphic significance of the Buchia zones in the Colyear Springs-Paskenta Area California // *Geol. Surv. Prof. Pap.* 647A. 1969. 24 p., 5 pls.
41. Kelly S.R.A. Bivalvia of the Spilsby Sandstone and Sandringham Sands (Late Jurassic–Early Cretaceous) of eastern England // *Monogr. Palaeontogr. Soc.* 1984. Part 1. 94 p.
42. Kirillova G.L., Natal'in B.A., Zhabrev S.V. et al. Upper Jurassic–Cretaceous deposits of East Asian continental margin along the Amur River. Field excursion guidebook / G.L. Kirillova (Ed.). Khabarovsk, 2002. 71 p.
43. Le Hégarat G. Le Berriasien du sud-est de la France // *Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*. 1971. V. 43. No. 1. P. 1–308.
44. Li X.C., Grant-Mackie J.A. Upper Jurassic and Lower Cretaceous Buchia (Bivalvia) from southern Tibet, and some wider considerations // *Alcheringa*. 1988. V. 12. P. 249–268.
45. Matsuoka A., Yang Q. A direct correlation between North American and Japan-Pacific radiolarian zonal schemes for the Upper Jurassic / R.L. Hall, P.L. Smith (Eds.) // *Advances in Jurassic Research 2000. GeoResearch Forum 6*. 2000. P. 119–128.
46. Pessagno E.A., Jr., Cantú-Chapa A., Martinson J.M. et al. The Jurassic–Cretaceous boundary: new data from North America and the Caribbean // *Stratigraphy*. 2009. V. 6. No. 3. P. 185–262.
47. Rogov M., Zakharov V. Ammonite- and bivalve-based biostratigraphy and Panboreal correlation of the Volgian stage // *Sci. China Ser. D-Earth Sci.* 2009. V. 52, N 12. P. 1890–1909.
48. Sano S., Iba Y., Isaji S. et al. Preliminary report of earliest Cretaceous belemnites from Japan and their paleobiogeographic significances // *J. Geol. Soc. Japan* (in press).
49. Scotese C.R. A Continental drift flipbook // *J. Geology*. 2004. V. 112. P. 729–741.
50. Sey I.I., Kalacheva E.D. Lower Berriasian of Southern Primorye (Far East Russia) and the problem of Boreal–Tethyan correlation // *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 1999. V. 150. P. 49–63.
51. Sha J.G., Fürsich F.T. Biostratigraphy of the Upper Jurassic–Lower Cretaceous bivalves Buchia and Aucellina of eastern Heilongjiang, northeast China // *Geol. Mag.* 1993. V. 130, N. 4. P. 533–542.
52. Sha J., Matsukawa M., Cai H. et al. The Upper Jurassic–Lower Cretaceous of eastern Heilongjiang, northeast China: stratigraphy and regional basin history // *Cretaceous Res.* 2003. V. 24. P. 715–728.
53. Surlyk F., Zakharov V.A. Buchiid bivalves from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of East Greenland // *Palaeontology*. 1982. V. 25. P. 727–753.
54. Zakharov V.A. The Bivalve Buchia and the Jurassic–Cretaceous boundary in the Boreal Province // *Cretaceous Res.* 1987. V. 8. P. 141–153.
55. Zakharov V.A., Rogov M.A., Dzyuba O.S. et al. Palaeoenvironments and palaeoceanography changes across the Jurassic/Cretaceous boundary in the Arctic realm: case study of the Nordvik section (north Siberia, Russia) // *Polar Res.* 2014. V. 33. 19714. <http://dx.doi.org/10.3402/polar.v33.19714>
56. Zell P., Beckmann S., Stinnesbeck W. Late Jurassic-earliest Cretaceous belemnites (Cephalopoda: Coleoidea) from northeastern Mexico and their palaeobiogeographic implications // *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 2013. 270/3. P. 325–341.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

*O.S. Urman, O.S. Dzyuba, G.L. Kirillova, B.N. Shurygin*

### **Buchia faunas and biostratigraphy of the Jurassic–Cretaceous boundary deposits in the Komsomolsk section (Russian Far East)**

Representatives of the genus *Buchia* (Bivalvia, Buchiidae) are abundant in distribution in the Upper Volgian–Lower Valanginian sediments of Northern Sikhote-Alin (Russian Far East). The authors studied them in the key section on the Amur River right bank opposite the city of Komsomolsk. Based on the analysis of the stratigraphic range of the *Buchia* assemblages, the sequence of beds with *Buchia* was identified, which can be well correlated with the successions of *Buchia* zones in many Arctic regions. Here from the bottom *Buchia terebratuloides* beds, *B. unschensis*–*B. terebratuloides* beds, *B. volgensis* beds, and *B. inflata*–*B. keyserlingi* beds have been established. The Berriasian ammonite *Pseudosubplanites?* sp. of the Tethyan affinity has been recorded in the *B. unschensis*–*B. terebratuloides* beds. The presence of a large synclinal fold here has been supported by paleontological evidences. Age ranges for local lithostratigraphic units are defined more precisely.

**Keywords:** bivalves, Upper Jurassic, Lower Cretaceous, biostratigraphy, Far East.