

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/24_2015

УДК 56.017:551.762.3(571.1)

Панченко И.В., Балущкина Н.С., Барабошкин Е.Ю.Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия, ivpanchenko89@gmail.com**Вишневская В.С.**

Геологический институт Российской Академии Наук (ГИН РАН), Москва, Россия

Калмыков Г.А.

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Шурекова О.В.

ФГУНПП «Геологоразведка», Санкт-Петербург, Россия

КОМПЛЕКСЫ ПАЛЕОБИОТЫ В АБАЛАКСКО-БАЖЕНОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Приводятся результаты комплексного детального литолого-палеонтологического изучения керна абалакской и баженовской свит по ряду скважин центральной части Западной Сибири. Описываются особенности распространения остатков макро- и микробиоты по разрезу, их таксономические ассоциации и палеоэкология (двустворки, брахиоподы, фораминиферы, головоногие, рыбы, радиолярии, кокколитофориды, палиноформы), дается литологическая характеристика отложений. Проводится сопоставление состава пород с набором содержащихся фоссилий.

Выделяются комплексы с палеобиотой, которые имеют палеоэкологическую природу и характеризуются максимально полным составом биотаксонов. В результате в изученных отложениях обнаруживается четкая вертикальная палеоэкологическая зональность. Замечено, что каждый из выделенных комплексов с палеобиотой тяготеет к конкретным стратиграфическим уровням разреза. По простиранию изученных отложений эти комплексы прослеживаются значительно более, чем на сотню километров – в пределах всего района исследований. При этом, их латеральное распространение, отчасти, контролируется палеоструктурным фактором. На основе полученных результатов предложена схема расчленения абалакско-баженовских отложений данного района.

Ключевые слова: баженовская свита, абалакская свита, палеонтологическая характеристика, комплексы фауны, палеоэкология, микрофауна, макрофауна, корреляция разрезов, Западная Сибирь.

Введение

Абалакско-баженовские отложения Западной Сибири, несмотря на высокую изученность, продолжают вызывать повышенный интерес и бурные дискуссии. Это обусловлено наличием залежей углеводородов, имеющих большой потенциал, но являющихся трудно извлекаемыми. Сегодня нет единого мнения по ряду ключевых вопросов, касающихся генезиса и строения этих отложений, что затрудняет их разведку и разработку.

С приходом новых технологий бурения из юрско-меловых толщ Западной Сибири извлекается большое количество керна хорошего качества, который позволяет получить

более полные и детальные представления о составе и стратиграфии абалакско-баженовского интервала. Послойное изучение ископаемой биоты из керна скважин является ключевым фактором для понимания условий формирования данных отложений.

В работе приводятся результаты детального литолого-палеонтологического изучения керна абалакско-баженовского и, частично, ачимовского интервалов (верхняя юра – нижний мел) центральной части Западной Сибири.

Общие сведения

Западно-Сибирская плита в поздней юре – начале мела представляла собой эпиконтинентальный морской бассейн, площадью около 2,2 млн. км². Глубина центральной части была сравнительно большой [Баженовский горизонт..., 1986; Конторович и др., 2013] и предположительно могла достигать 400 и более метров [Захаров, Сакс, 1983; Захаров, 2006; Конторович и др., 2013].

Особенности палеогеографии определили специфичный характер осадконакопления: седиментация происходила в условиях высокого положения уровня моря, при дефиците обломочного материала и развитии аноксии, что привело к конденсации отложений. В это время накапливались тонкоотмученные отложения кремнистого, глинистого и карбонатного состава с высоким содержанием органического вещества (ОВ). Остатки организмов (фито- и зоопланктона) выполняли породообразующую функцию, что определяет их особое значение для формирования данных отложений.

Материалы и методы

Район исследований расположен в западной части Широкого Приобья (Ханты-Мансийский автономный округ) в пределах Фроловско-Тамбейского структурно-фациального района [Решение 6-го Межведомственного..., 2004], в области сочленения Тундринской котловины, Фроловской мегавпадины и Салымского мегавала, к которому с востока прилегает Малобалыкская седловина [Тектоническая карта центральной..., 1998] (рис. 1). В процессе работ был детально изучен керн из 11 скважин (~ 450 м), имевший хорошую сохранность, большой диаметр (80 мм) и вынос (близкий к 100%). По всему интервалу керн был распилен, что обеспечило легкость диагностики текстур и компонентной части пород. Изученный стратиграфический диапазон охватывает полный разрез баженовской, абалакской свит и частично ачимовскую толщу.

Задача исследования заключалась в комплексном послойном изучении литологии и остатков макро- и микробиоты с целью дальнейших палеоэкологических и седиментологических реконструкций. Для этого было проведено описание керна, в шлифах изучена петрография пород (Н.С. Балущкина, И.В. Панченко, Т.А. Шарданова), определена

микрофауна (В.С. Вишневская, Е.А. Бровина) и нанопланктон (М.А. Устинова), были собраны, определены и количественно оценены макрофаунистические остатки (Е.Ю. Барабошкин, И.В. Панченко, Т.Н. Смирнова), описаны тафономические ассоциации (И.В. Панченко), проведены ихнологические (Е.Ю. Барабошкин) и палинологические (О.В. Шурекова) исследования.

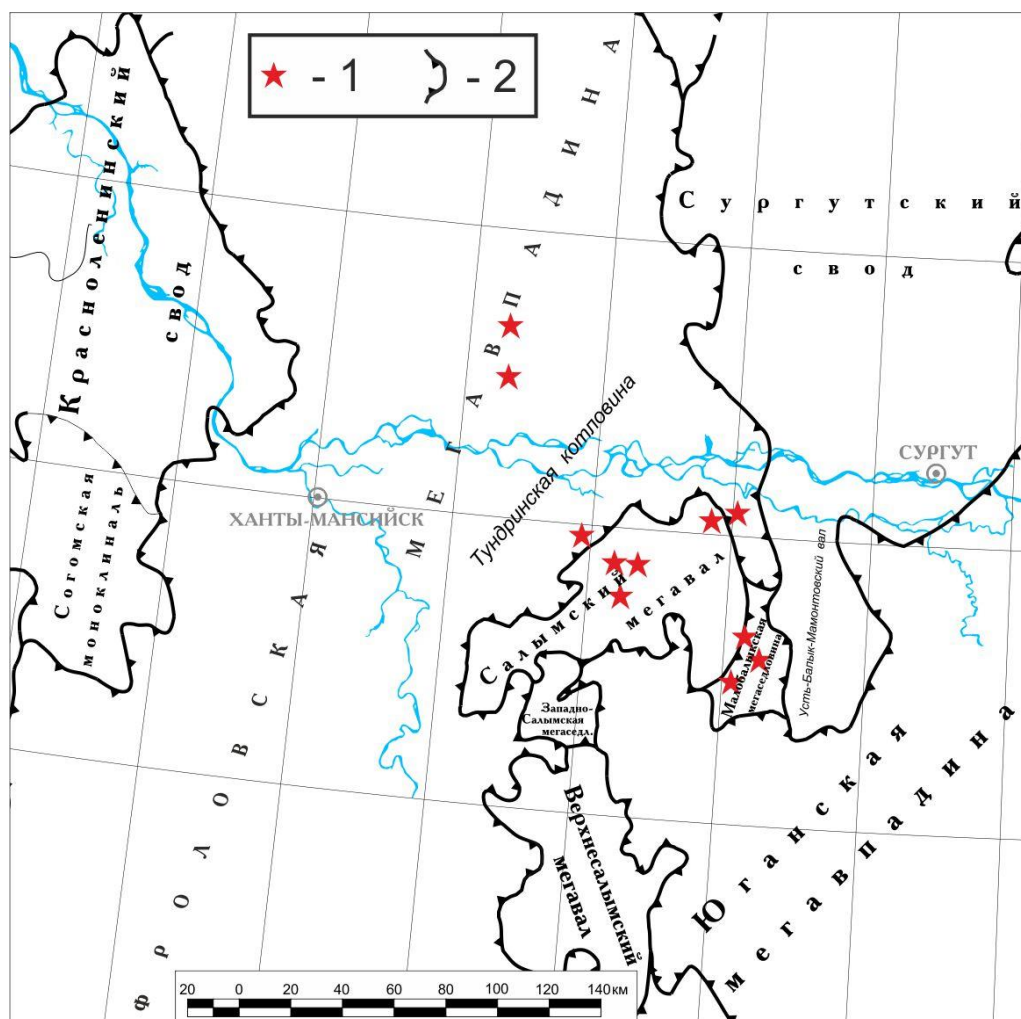


Рис. 1. Район исследований и его тектоническая и приуроченность
(фрагмент тектонической карты под ред. Шпильмана, 1998 г.

[Тектоническая карта центральной..., 1998], с изменениями авторов)

1 – скважины с изученным керном, 2 – границы тектонических блоков.

Подобные работы с выходом на палеоэкологические выводы по абалакско-баженовскому интервалу проводились и ранее [Булынникова и др., 1978; Захаров, Сакс, 1983; Маринов и др., 2006; Маринов и др., 2009]. Наиболее подробные результаты с палеоэкологической интерпретацией освещены Ю.В. Брадучаном, Ф.Г. Гурари, В.А. Захаровым и др. [Баженовский горизонт..., 1986], которые, помимо прочего, привели сведения о биостратиграфии, палеонтологических группах и их ассоциациях, на основе чего

сделали палеоэкологические выводы. Авторами были обозначены и некоторые проблемные вопросы: палеобатиметрия, неясность трофических связей, природа распространения бентоса в центральной части бассейна и т.д. В этой работе приводится первая обоснованная палеоэкологическая модель баженовского палеобассейна и показана необходимость проведения подобных исследований для восстановления условий формирования баженовской свиты. Позже В.А. Захаров [Захаров, 2006] кратко обобщил материалы по палеоэкологии баженовского бассейна.

В настоящей работе авторы сконцентрировали свое внимание на детальном комплексном изучении керна скважин, охватывающим практически весь разрез в интервале развития абалакской и баженовской свит, включая пограничные слои подстилающих и перекрывающих отложений. Выбранный для изучения район охватывает различные структуры центральной части морского бассейна, в пределах которого абалакско-баженовский комплекс отложений наиболее типичен. Тем самым исходные данные создают благоприятную основу для решения палеоэкологических и седиментологических задач.

В работе была использована методика предшественников [Баженовский горизонт..., 1986], адаптированная под конкретные задачи авторов. Ассоциации микро- и макрофауны изучались совместно с данными о вещественном составе пород (петрография, минералогия и геохимия). Большая часть фоссилий сильно деформирована и дезинтегрирована и поэтому трудноопределима. Тем не менее, наиболее хорошо сохранившиеся стратиграфически важные фоссилии позволили определить возраст отложений.

Изучение макрофауны проведено с шагом наблюдений от 1 до 10 см. На сколе керна вдоль напластования отмечалось наличие макрофауны, ее сохранность, характер минерализации, размер остатков и их положение относительно слоистости, сортировка остатков по размеру, их ориентировка по длинной стороне в скоплениях, таксономическая принадлежность. Особое внимание уделялось сонахождению остатков разных биогрупп. Количество макрофоссилий на площади сколов в керне оценивалось по пятибалльной шкале: единичное (1 фрагмент на площадь скола), малое (2-3 шт.), умеренное (3-5 шт.), большое (более 5 шт.) и очень большое содержание (существенно более 5). Сопоставимость данных подкрепляется постоянством диаметра керна во всех скважинах. Все наблюдения описаны и сфотографированы (сделано несколько тысяч фотоснимков). Около 500 наиболее важных находок макрофауны отобрано для последующего определения и изучения.

Микрофауна (радиолярии и фораминиферы) с шагом в 1 м изучена по двум наиболее полным разрезам. Подсчет остатков производился в одном поле зрения (диаметром 18 мм) шлифа при увеличении $\times 10$ на поляризационном микроскопе ПОЛАМ Л-213М. Количество

микрофауны оценивалось по трехбальной шкале: единичное (до 5 фрагментов в поле зрения), характерное (от 5 фрагментов до 25%, постоянное присутствие в породе) и большое (породообразующая роль остатков, более 25% в породе).

По одному из наиболее полных и максимально подробно охарактеризованных по макрофауне разрезов в ФГУНПП «Геологоразведка» получены результаты палинологических исследований (10 образцов с шагом 1-3 м).

Для петрографического изучения отобраны образцы с шагом три образца на метр в каждой скважине. Общее количество изученных образцов более 1000.

Результаты

Строение разреза. Строение разреза показано на обобщенной схеме на рис. 2.

В изученной последовательности абалакская свита представлена алевритистыми глинами и глинами с переменным содержанием кальцита и кремнезема (рис. 3), в подчиненном количестве встречаются прослои глауконитов и карбонатных пород (известняки и доломиты), последние нередко брекчированы. Повсеместно развиты конкреции (в том числе септарии) известняков, иногда доломитистых, реже – сидерита. Породы в различной мере биотурбированы. Концентрации ОВ невысокие (содержание органического углерода, Сор_г, до 1-2%).

Снизу-вверх в строении разреза выделяются следующие интервалы:

1. Глины алевритистые серые до темно-серых биотурбированные, с многочисленными конкрециями пирита, с рострами белемнитов и брахиоподами. Мощность более 5 м.

2. Глины глауконитовые зеленовато-серые интенсивно биотурбированные с конкрециями пирита, белемнитами и редкими брахиоподами. Мощность до 0,5 м.

3. Глины алевритистые серые биотурбированные и горизонтально-слоистые, неравномерно карбонатные, с конкреционным пиритом и сидеритом, рострами белемнитов, двустворками *Buchia* sp. и редкими остатками рыб. Мощность 3-5 м.

4. Известняки и доломиты серые брекчированные, трещиноватые. Мощность 0,1-1,5 м.

5. Глинистые алевролиты серые, интенсивно биотурбированные, неравномерно карбонатные, с конкрециями пирита, с рострами белемнитов и брахиоподами. Мощность 0,2-4 м.

6. Глины глауконитсодержащие зеленовато-серые, тонко горизонтально-слоистые и интенсивно биотурбированные, с конкрециями пирита, многочисленными белемнитами и редкими брахиоподами. Мощность 0,2-0,6 м.

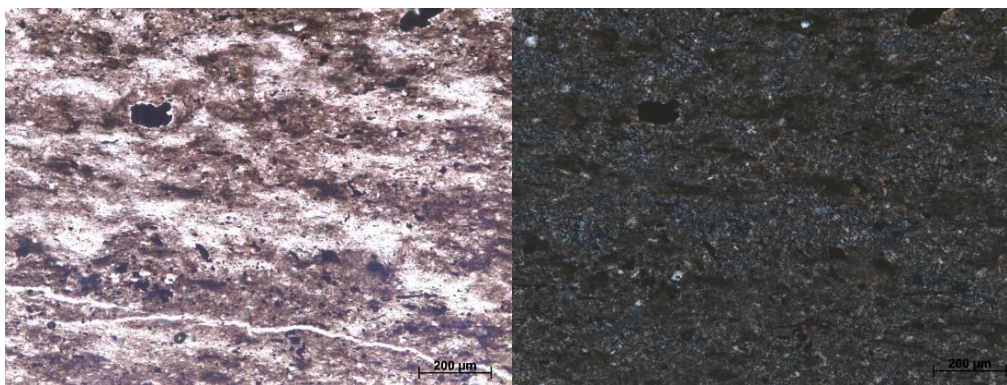


Рис. 3. Глины абалакской свиты. Скв. Правдинская-5217, гл. 3189,1 м
Левый рис. – николи параллельные, правый – скрещенные.

В кровле свиты обособляется 1,5-метровая пачка темно-серых глин, тонкогоризонтально-слоистых и слабо биотурбированных, обогащенных кремнеземом и насыщенных ОВ, залегающая с видимым несогласием на подстилающих отложениях. Пачка является переходной от глинистого разреза абалакской свиты к кремнистой баженовской свите и сочетает в себе признаки обеих свит. Преобладание глин и наличие биотурбаций позволяет отнести ее именно к абалакской свите, несмотря на сравнительно высокое содержание ОВ (Сорг до 2%).

Мощность абалакской свиты в изученных разрезах составляет 19-24 м.

В разрезе баженовской свиты выделяется две толщи. Нижняя толща представляет собой кремнистые породы с подчиненным количеством глин, малым содержанием кальцита и доломита (преимущественно вторичных). Верхняя толща существенно более глинистая, с заметной долей кальцита и доломита, содержит высокие концентрации ОВ и радиоактивных элементов. Обе толщи почти не содержат макробиотурбаций. Мощность свиты 32-38 м.

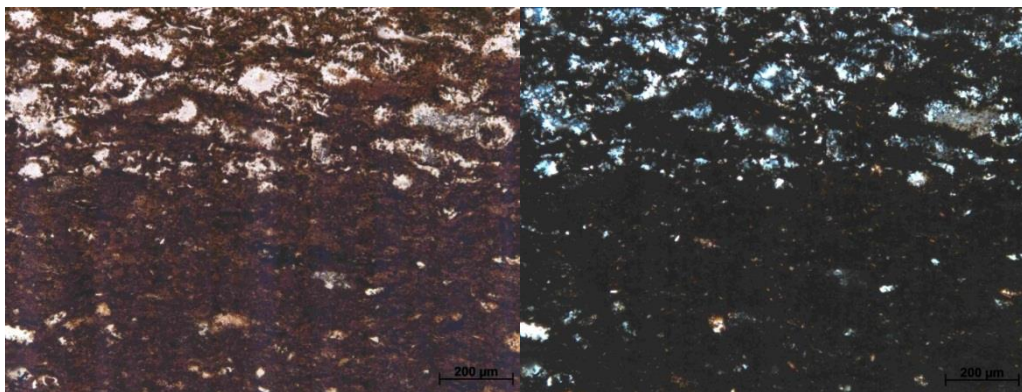
В нижней толще выделены следующие пачки (снизу-вверх, рис. 2):

1. Горизонтально-слоистое сантиметровое переслаивание глинисто-кремнистых пород и радиоляритов (рис. 4). Последние местами кальцитизированы, нередко характеризуются линзовидной текстурой. В породах встречены: *Onychites* spp., остатки рыб, единичные брахиоподы, многочисленные радиолярии *Parvicingula*. Мощность пачки 1–3 м.

2. Горизонтально-слоистые карбонатно-глинисто-кремнистые породы с кальцитовым детритом двустворок, косточками рыб, *Onychites* spp., *Parvicingula*. Мощность 2-5 м.

3. Горизонтально-слоистые карбонатно-глинисто-кремнистые породы с прослоями кремневых пород и радиоляритов с *Parvicingula* (см. рис. 4). Встречаются косточки рыб и *Onychites* spp. Мощность 8-13 м.

Верхняя толща представлена следующими пачками (снизу-вверх, рис. 2):



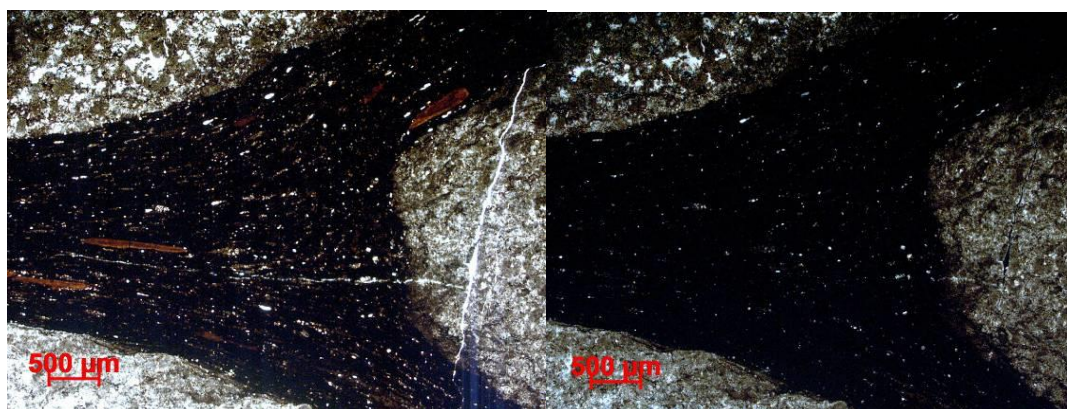
**Рис. 4. Контакт радиолярита (сверху) и глинисто-кремнистой породы (внизу).
Скв. Правдинская-5217, гл. 3189,1 м**

Левый рис. – николи параллельные, правый – скрещенные.

4. Глинисто-кремнистые породы с остатками костей рыб, *Onychites* spp., аммонитов, редких двустворок и *Parvicingula*. Эти породы наиболее насыщены ОВ во всем разрезе (Сорг до 20% и более). В центральной части пачки повсеместно присутствует сантиметровой темно-бурый монтмориллонитовый туфогенный прослой. Мощность пачки 3-4 м.

5. Карбонатно-глинисто-кремнистые породы с обилием остатков двустворок, костями рыб, аммонитами, *Onychites* spp., *Parvicingula* и *Williriedellum*, кокколитофоридами. Мощность 6-7,5 м.

6. Карбонатно-глинисто-кремнистые породы с переменным содержанием компонентов с послойными карбонатными конкрециями, остатками рыб, и *Onychites* spp., с редкими двустворками и кокколитофоридами (рис. 5). Мощность 6-10 м.



**Рис. 5. Линзы карбонатных пород (светлые) в карбонатно-глинисто-кремнистой породе
(основная темная масса). Скв. Малобалыкская-93, гл. 2869 м**

Левый рис. николи параллельные, правый – скрещенные.

Контакты всех пачек постепенные.

Баженовская свита перекрывается терригенными породами ачимовской толщи. Нижняя часть последней в изученном районе представлена пачкой подачимовских глин (рис. 6). Контакт баженовской свиты и ачимовской толщи в керне не наблюдался.

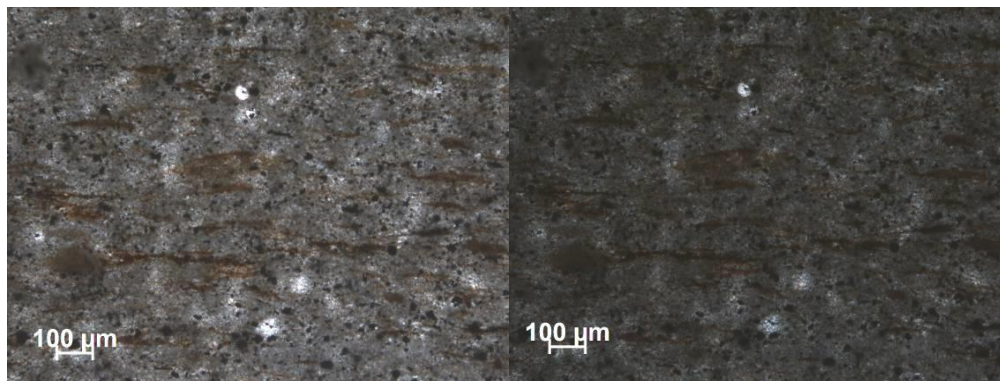


Рис. 6. Кремнисто-глинистая порода. Скв. Малобалыкская-93, гл. 2862,08 м

Левый рис. николи параллельные, правый – скрещенные.

Описание комплексов с палеобиотой и их палеоэкологическая интерпретация

В разрезах встречены остатки головоногих (аммонитов, белемнитов и теутид) и двустворчатых (преимущественно бухий и иноцерамов) моллюсков, костистых рыб, брахиопод, многочисленных радиолярий, диноцист, спор и пыльцы, кокколитофорид, а также биотурбации (рис. 7). Распределение изученных остатков фауны и флоры показано на рис. 2 и 8.

Послойный анализ распространения фоссилий показал, что появление, исчезновение, и изменение количества большинства таксонов тяготеет к описанным пачкам абалакско-баженовского разреза (см. рис. 2, 8), но не полностью им соответствуют. Поэтому вертикальное распределение фоссилий связано не с темпами осадконакопления абиогенного материала и диагенезом, а является отражением отдельных биособытий.

Удалось выделить и проследить на площади 11 комплексов с палеобиотой (см. рис. 2, 8), каждый из которых приурочен к определённому литостратиграфическому подразделению. Один комплекс выделен в отложениях абалакской свиты, восемь – в баженовской и два – в переходных нижнем и верхнем интервалах.

На основе выделенных слоев с фауной произведено расчленение и корреляция изученных разрезов (см. рис. 8). Несмотря на то, что керновый материал происходит из разных тектонических структур (Салымский мегавал и Тундринская котловина), комплексы с палеобиотой уверенно прослеживаются на всей изученной территории. Ниже приводится характеристика комплексов палеобиоты (снизу-верх).

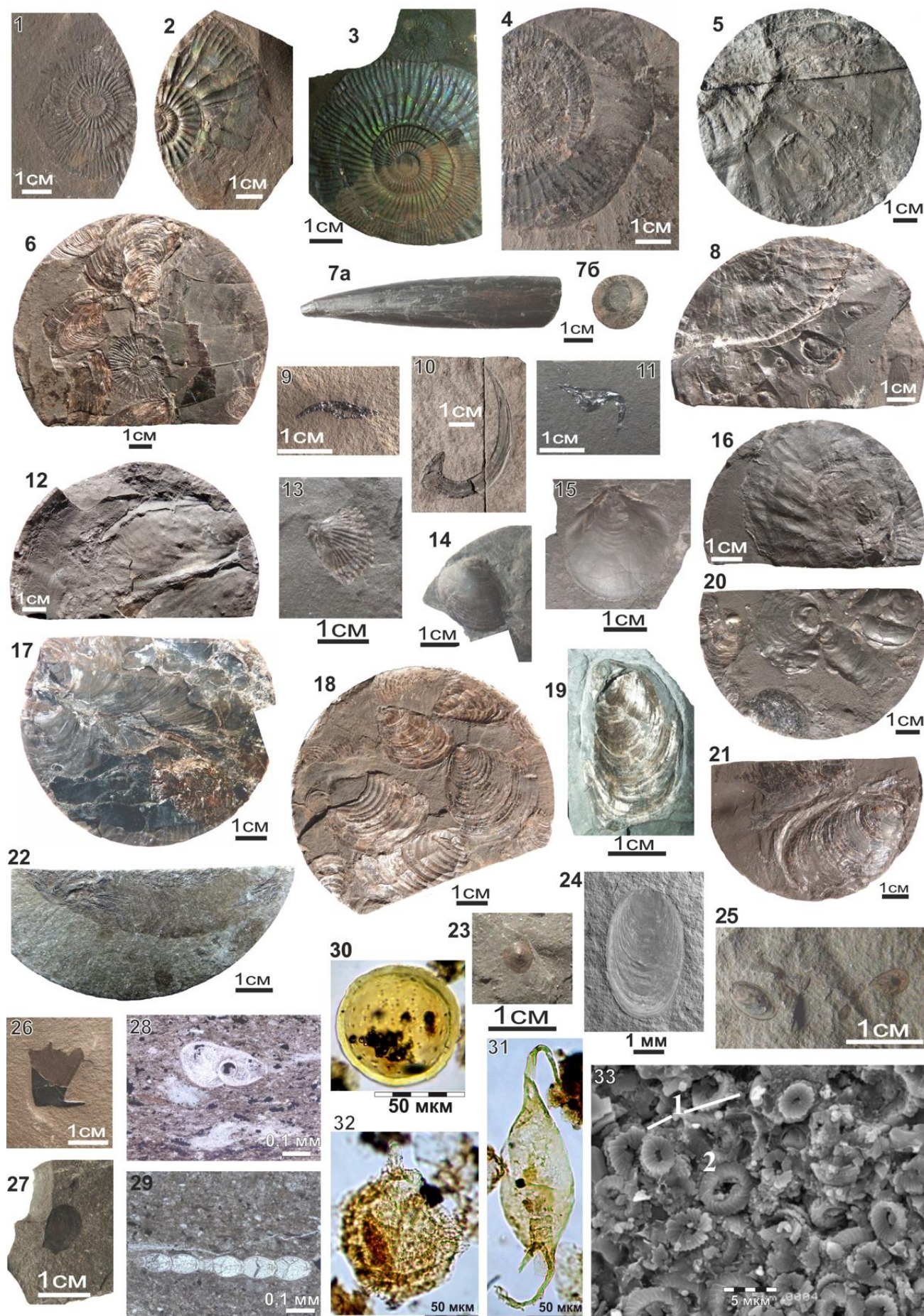


Рис. 7. Микро- и макрофоссилии из изученных отложений

Условные обозначения к рис. 7.

- 1 - *Praechetaites* cf. *exoticus* (Schulgina, 1962). Баженовская свита, верхний волжский подъярус, зона *Praechetaites exoticus*. Скв. Малобалыкская-93, гл. 2881,87 м.
- 2 - *Ronkinites* cf. *rossicus* Schulgina. Баженовская свита, рязанский ярус, зона *Nectoroceras kochi*. Скв. Малобалыкская-93, гл. 2880,1 м.
- 3 - *Laugeites groenlandicus* Mesezhnikov. Баженовская свита, средний подъярус волжского яруса, зона *Laugeites groenlandicus*. Скв. Правдинская-5217, гл. 3003,57 м.
- 4 - *Epilaugeites* cf. *vogulicus* (Povaisky, 1917). Баженовская свита, средний волжский подъярус, зона *Epilaugeites vogulicus*. Скв. Малобалыкская-93, гл. 2890,39 м.
- 5, 8 - *Dorsoplanites* sp. вместе с *Liostrea plastica* (Trautschold). Баженовская свита, средний волжский подъярус, зона *D. ilovaiskii* – *D. maximus*. Скв. Лемпинская-2159, 5 – 2901,7 м, 8 – гл. 2899,2 м.
- 6 - *Borealites?* sp. вместе с *Buchia* cf. *okensis* (Pavlov). Баженовская свита, рязанский ярус, зона *Nectoroceras kochi*. Скв. Малобалыкская-93, гл. 2880,6 м.
- 7а, б - *Pachyteuthis* (?) sp. indet. Абалакская свита. Скв. Приобская-8730, гл. 2950,64 м.
- 9–11 - *Onychites* spp. Баженовская свита. 9 – скв. Правдинская-5217, гл. 3154 м; 10 – скв. Приобская-8730, гл. 2932,4 м; 11 – скв. Правдинская-5217, гл. 3162,9 м.
- 12, 17 - *Inoceramus* sp. Баженовская свита. 12 – скв. Лемпинская-2159, гл. 2901,7 м, 17 – скв. Малобалыкская-93, гл. 2878,9 м.
- 13 - *Meleagrinnella* sp. Абалакская свита. Скв. Приобская-8730, гл. 2956,55 м.
- 14 - *Nuculoma* cf. *variabilis* (Sow.). Абалакская свита. Скв. Правдинская-4004, гл. 2838,8 м.
- 15 - *Entolium* sp. Абалакская свита. Скв. Приобская-8730, гл. 2955,4 м.
- 16 - *Liostrea plastica* (Trautschold) с ксеноморфной скульптурой. Баженовская свита, средний подъярус волжского яруса. Скв. Лемпинская-2159, гл. 2900,3 м.
- 18 - *Buchia* cf. *okensis* (Pavlov). Баженовская свита, рязанский ярус, зона *Buchia okensis*. Скв. Малобалыкская-93, гл. 2881,87 м.
- 19 – *Buchia* cf. *concentrica* (Sow.). Абалакская свита, нижний кимеридж, зона *Buchia concentrica*. Скв. Правдинская-5217, гл. 3186 м.
- 20 - *Liostrea* cf. *plastica* (Trautschold) вместе с *Buchia* sp. Баженовская свита. Скв. Лемпинская-2159, гл. 2899,2 м.
- 21 - *Buchia* cf. *volgensis* (Lahusen). Баженовская свита, рязанский ярус, зона *Buchia volgensis*. Скв. Правдинская-4004, гл. 2811,52 м.
- 22 – Скелетный остаток костистой рыбы. Ачимовская толща. Скв. Правдинская-5209, гл. 2983,72 м.
- 23 - *Discinisca* sp. Переходный абалакско-баженовский интервал. Скв. Правдинская-4004, гл. 2838,8 м.
- 24, 25 - *Lingularia salymica* Smirnova, sp. nov. Переходный абалакско-баженовский интервал. 24 – скв. Правдинская-5217, гл. 3183,42 м; 25 – скв. Приобская-8730, гл. 2938 м.
- 26, 27 – Крупная чешуя рыб: ктеноидная (26), циклоидная (27). Переходный баженовско-ачимовский интервал. Скв. Малобалыкская-93, 28 – гл. 2862,82 м; 29 – гл. 2862,08 м.
- 28 - *Lenticulina* (?) sp. Абалакская свита. Скв. Правдинская-5217, гл. 3188,3 м.
- 29 - *Nodosaria* sp. Абалакская свита. Скв. Правдинская-5217, гл. 3186,08 м.
- 30 - *Tasmanites* spp. Баженовская свита. Скв. Правдинская-5209, гл. 3004,31 м.
- 31 - *Batioladinium radiculatum* Davey, 1982. Переходный баженовско-ачимовский интервал. Скв. Правдинская-5209, гл. 2984,5 м.
- 32 - *Trichodinium scarburghense* (Sarjeant) Williams. Абалакская свита. Правдинская-5209, гл. 3026,05 м.
- 33 – Наннопланктон баженовской свиты. 1- *Watznaueria barnesae* (Black), 2 - *W. fossacincta* (Black).

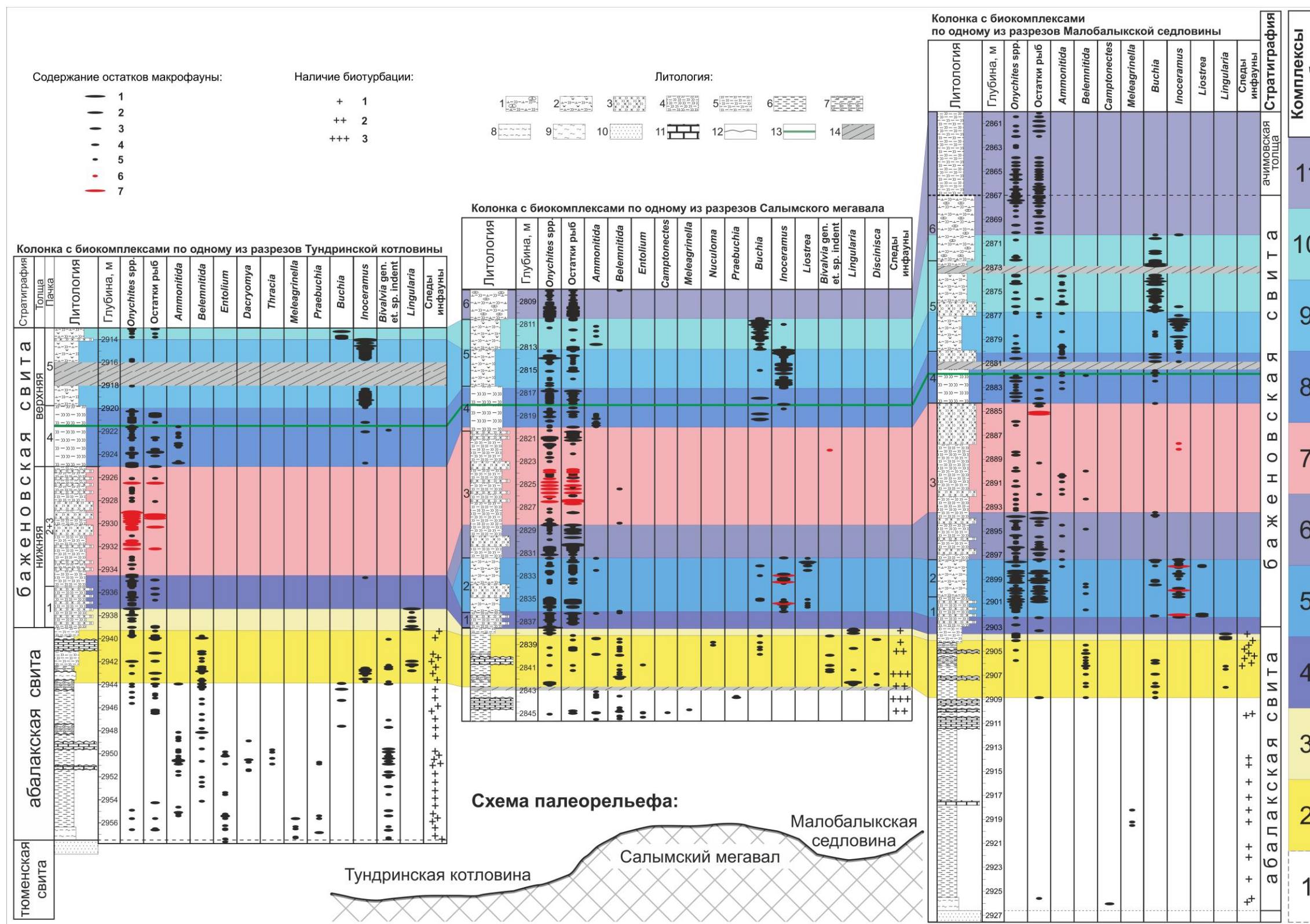


Рис. 8. Примеры и корреляция колонок с комплексами палеобиоты по трем различным структурам

Комплексы палеобиоты: 1 - с двустворками *Entolium* – *Meleagrinnella*, 2 - с двустворками и брахиоподами *Burchia* – *Lingularia*, 3 - с *Lingularia* и *Onychites*, 4 - с *Onychites* и остатками рыб, 5 - с двустворками *Liostrea* – *Burchia* – *Ipsoceras*, 6 - с преобладанием рыб, 7 - с редкой макрофауной, 8 - с аммонитами и двустворками, 9 - с преобладанием двустворок *Ipsoceras*, 10 - с преобладанием двустворок *Burchia*, 11 - с остатками рыб и *Onychites*.

Литоология: 1–12 – см. условные обозначения к рис. 2, 13 – прослой монтмориллонита туфогенной природы, 14 – отсутствие наблюдений (пропуски в колонках керна).

Содержание остатков макрофауны: 1 - очень большое (насыщенность породы большим количеством включений), 2 - большое или значительное (более 5 фрагментов на плоскость напластования или обилие включений в породе), 3 - умеренное или характерное (от 3 до 5 фрагментов на плоскость напластования или частая встречаемость включений в породе), 4 - малое или незначительное (2-3 фрагмента на плоскость напластования или сильно рассеянные включения в породе), 5 – единичное (1 фрагмент на плоскость напластования или редкие включения (прослои) в породе), 6 - единичные переотложенные формы, 7 - прослои со «свалами» переотложенных остатков.

Наличие биотурбаций: 1 – единичные следы, 2 – частая встречаемость, 3 – большое количество следов.

1. Комплекс с двустворками *Entolium* – *Meleagrinnella* развит в низах абалакской свиты в глинистых и алевро-глинистых биотурбированных породах. Назван по характерным представителям. В комплексе сравнительно большое разнообразие двустворок *Praebuchia?* sp., *Camptonectes* sp., *Dacryomya* sp., *Malletia* sp., *Thracia* sp. В совместном нахождении с двустворками встречаются неопределимые до рода белемниты и аммониты. Биотурбации многочисленны и разнообразны: *Phycosiphon*, *Thalassinoides*, *Palaepohycus*, *Chondrites*, *Pilichnus*. Микрофауна не обнаружена.

Состав комплекса представлен типично мелководной ассоциацией животных. Среди двустворок отмечены сидячие фильтрующие формы, ползающие и частично зарывающиеся. Достаточно многочисленные *Entolium*, среди которых встречаются двустворчатые экземпляры, предполагают активную гидродинамику бассейна [Захаров, 1981]. По присутствию двустворок *Entolium*, *Meleagrinnella*, *Camptonectes*, *Dacryomya*, *Malletia*, *Thracia* комплекс обнаруживает сходство с выделяемыми местными зонами *Praebuchia orientalis* – *Grammatodon schourovskii* и *Buchia concentrica* – *Praebuchia kirghisensis*, прослеживаемых в породах верхнего келловей – среднего оксфорда Западной Сибири [Решение 6-го Межведомственного..., 2004].

Ихнофоссилии, образованные комплексом полихет и ракообразных, характеризуют ихнофауна *Cruziana* и указывают на нормально-морские условия с небольшой дизоксией в осадке.

Характерно присутствие большого числа палиноформ. В палиноспектре доминируют диноцисты (95%). Среди них встречены хоратные и проксиматные цисты *Adnatosphaeridium caulleryi*, *Rigaudella filamentosa*, *Trichodinium scarburghense*, *Bourkidinium* sp., *Prolixosphaeridium* spp., *Cleistosphaeridium* sp., *Surculosphaeridium? vestitum*, *Systematophora? daveyi*, *Impletosphaeridium* sp. Отмечается ничтожное содержание пыльцы (около 2%) и единичные акритархи.

По абсолютному преобладанию хоратных и проксимохоратных диноцист (95%) можно судить о формировании соответствующих слоев в условиях обширного морского бассейна с умеренными шельфовыми глубинами. Присутствие вида *Trichodinium scarburghense* подтверждает выводы о позднекелловей–среднеоксфордском возрасте породы.

2. Комплекс с двустворками *Buchia* – и брахиоподами *Lingularia*. Выделен в верхах абалакской свиты в серых глинистых, карбонатно-глинистых слабосиликатных биотурбированных породах. Типичными представителями являются рода *Buchia* и *Lingularia* (определения брахиопод Т.Н. Смирновой, геологический факультет МГУ), также в

комплексе отмечаются белемниты, редкие двустворки *Nuculoma*. Характерно присутствие *Chondrites*, *Pilichnus* и, реже, *Phycosiphon*.

На переходе от первого комплекса ко второму наблюдается смена экологии донных сообществ. Резко сокращается разнообразие двустворок. В первом комплексе присутствуют сидячие фильтрующие формы, ползающие и частично зарывающие. Во втором – резко преобладают фильтраторы-эврибионты (бухии и лингулиды) – организмы, наиболее толерантные к неблагоприятным условиям среды [Смирнова и др., 2015].

Среди микрофоссилий встречены немногочисленные остатки радиолярий и фораминифер. Радиолярии представлены всеми морфологическими группами в равных процентах. Фораминиферы – крупные бентосные формы из отрядов *Lagenidae* и *Pleurostomellidae* (определения в шлифах Е.А. Бровиной, геологический факультет МГУ).

Смена таксономической ассоциации, вероятно, вызвана увеличением глубины бассейна либо появлением сероводородного заражения, возможно наложение обоих факторов. Возраст описываемого подкомплекса – ранний кимеридж (по присутствию одноименного вида индекса зоны *Buchia concentrica*).

На границе второго и третьего комплексов происходит резкое сокращение двустворок. Смена экологических ассоциаций бентоса на данном интервале разреза выглядит следующим образом. Слои с комплексом 2 характеризуются обилием *Buchia* с интенсивной биотурбацией. Выше по разрезу бухии ассоциируют с лингулидами. Здесь следы инфауны также довольно обильны. Наконец, в самых верхних слоях бентос представлен исключительно беззамковыми брахиоподами (лингулиды, реже дисциниды), число которых невелико. Здесь биотурбация слабая, представлена исключительно *Pilichnus* и *Chondrites*. Уменьшение разнообразия ихнокомплексов с доминированием *Chondrites*, указывает на усиление дизоксии в осадке.

3. Комплекс с *Lingularia* и *Onychites*. Приурочен к кровельной части абалакской свиты (темно-серые кремнисто-глинистые слабо биотурбированные породы) и переходным абалакско-баженовским слоям. Характерные макроформы - брахиоподы *Lingularia* и группа *Onychites* (остатки теутид). Здесь же встречены редкие остатки рыб и ихнофоссилии *Pilichnus* и *Chondrites*. Среди многочисленных радиолярий доминируют представители рода *Parvicingula*, но скелеты и их отдельные фрагменты пиритизированы, что, наряду с другими факторами, свидетельствует о восстановительной обстановке в осадке.

Состав комплекса указывает на условия относительного глубоководья (соотносимого с глубоким шельфом) и дефицита кислорода в грунте. По ассоциациям радиолярий, время

формирования комплекса оценивается в пределах позднекимериджского (?) – ранневожского веков.

4. Комплекс с *Onychites* и остатками рыб. Выделен в нижней толще баженовской свиты в небиотурбированных глинисто-кремнистых породах с прослоями радиоляритов (пачка 1). Среди макрофауны преобладают *Onychites* и остатки мелких рыб, отмечаются редкие белемниты. Особенностью комплекса является полное отсутствие остатков бентоса, в том числе ихнофоссилий и низкое биоразнообразие в целом. Присутствует большое количество радиолярий *Paronaella* cf. *mulleri* Pessagno, *Parvicingula blowi* Pessagno, *P. blowi sibirica* Vishnevskaya, *P. cf. blowi* Pessagno, *P. papulata* Kozlova and Vishnevskaya, *Triversus* cf. *tsunoensis* Aita, *Zhamoidellum ovum* Dumitrica. Таким образом, в составе комплекса присутствуют остатки исключительно пелагических форм.

Отсутствие бентоса говорит о том, что кислорода в грунте и в придонных слоях воды не было. Заметно возросшее (по сравнению с нижележащим комплексом) количество нектонных форм также может указывать на увеличение глубины морского бассейна. Кроме того, доминирование видов рода *Parvicingula* служит явным признаком бореальной водной массы. Даже само присутствие рода *Parvicingula* в радиоляриевом комплексе является индикатором северного течения, заносащего большое количество представителей этого рода из североатлантической или арктической палеоклиматической провинции. Местами отмечается свал скелетных остатков, игл радиолярий, ориентированных в одном направлении, что может указывать на снос и перезахоронение в смежной впадине.

По представлениям авторов, появление данного комплекса палеобиоты совпадает с началом баженовского этапа осадконакопления. Таким образом, ассоциация фауны комплекса является индикатором «типично» баженовских отложений на интервале плавного абалакско-баженовского перехода.

5. Комплекс с двустворками *Liostrea* – *Buchia* – *Inoceramus*. Данный комплекс прослеживается на тектонически приподнятых блоках (например, Салымский мегавал), которые, судя по анализу структурных карт [Атлас..., 2004], в позднеюрское время соответствовали палеоподнятиям. В палеодепрессиях (например, Тундринская котловина) комплекс 5 уверенно не прослеживается (см. рис. 8).

Комплекс развит в нижней толще баженовской свиты в небиотурбированных карбонатно-глинисто-кремнистых породах. Нижняя граница опознается по появлению бентоса, верхняя – по резкому сокращению его количества. Остатки нектонных форм (прежде всего, рыб и теутид) заметно преобладают среди макрофоссилий.

Донная фауна немногочисленна, представлена двустворками *Liostrea*, *Buchia* и *Inoceramus*, исключительно редко отмечаются дисциниды и лингулиды. Заметно преобладают остатки иноцерамов. Двустворки представлены фильтраторами высокого уровня, обитавшими над поверхностью осадка. Размеры раковин небольшие, а захоронения как параавтохтонные, так и аллохтонные. В последнем случае отмечаются прослои со «свалом» ракушечного материала.

Видом-индикатором комплекса являются *Liostrea plastica* (Trautschold), размеры которых варьируют от очень мелких (2-3 мм) до весьма крупных (более 5 см). Подобно современным устрицам, эти моллюски нуждались в чистой морской воде, богатой кислородом. Поэтому в баженовском бассейне они могли обитать только выше уровня аноксии, чаще всего – прикрепляясь к плавающим предметам, обычно аммонитам [Захаров, 1963; Баженовский горизонт..., 1986]. Об этом говорит строго одинаковая ориентация раковин устриц на поверхности аммонитов. Реже встречаются крупные устрицы, поселявшиеся на грунте, либо водорослях вместе с бухиями и иноцерамами, но обязательно выше уровня сероводородного заражения.

Среди головоногих встречаются аммониты рода *Dorsoplanites* и др., единичные белемниты, и *Onychites*, которые здесь наиболее обильны. Многочисленны остатки мелких рыб.

В совместном нахождении наиболее характерны *Onychites* с остатками рыб, *Onychites* с двустворками, аммониты с *Liostrea plastica*, реже - бухии с лиостреями, аммониты с иноцерамами и бухиями, единичны и не характерны находки бухий с иноцерамами в одном слое.

Комплекс 5 соответствует большей части стратиграфического объема биогоризонта *Parvicingula blowi* (*Paronaella* cf. *mulleri* Pessagno, *P. blowi* Pessagno, *P. blowi sibirica* Vishnevskaya, *P. cf. blowi* Pessagno, *P. papulata* Kozlova et Vishnevskaya, *Triversus* cf. *tsunoensis* Aita, *Zhamoidellum ovum* Dumitrica) [Вишневская, 2013; Панченко и др., 2013]. Численность радиолярий сравнительно невысокая.

На время существования комплекса, видимо, приходится некоторая стабилизация условий бассейна: глубина колебалась незначительно и, судя по всему, уменьшалась. Придонные воды в области палеоподнятий вновь стали аэрируемыми, уровень растворенного кислорода стал достаточным для обитания форм, сидящих на грунте, но ниже поверхности осадка аноксия сохранилась. Неизменность состава и численности радиолярий и нектонных групп говорит о том, что характер морских условий в пелагической части не изменился по сравнению с комплексом 4.

Возраст комплекса – ранне-средневожский (по присутствию аммонитов *Dorsoplanites* sp. и радиолярий *Parvicingula blowi*).

6. Комплекс с преобладанием остатков рыб. Как и в предыдущем случае, данный комплекс приурочен к палеоподнятиям (см. рис. 8). Он установлен в нижней толще баженовской свиты в небиотурбированных глинисто-кремнистых породах с прослоями радиоляритов (пачка 3). Нижняя граница определяется по исчезновению бентоса, верхняя – по резкому сокращению рыбьих остатков, уменьшению числа *Onychites*. Основой комплекса являются *Onychites* с остатками рыб, менее характерны аммониты, редкие двустворки, очень редки белемниты.

Остатки нектонных форм не столь обильны, как в комплексе 5, но, тем не менее, они резко преобладают над бентосными формами. Значительно возрастает численность радиолярий, представленных *Paronaella* cf. *mulleri* Pessagno, *Parvicingula excelsa* Pessagno et Blome, *P. jonesi* Pessagno, *P. blowi* Pessagno, *P. blowi sibirica* Vishnevskaya, *P. cf. blowi* Pessagno, *P. papulata* Kozlova et Vishnevskaya, *P. cf. obstinata* Hull, *P. cf. rothwelli* Pessagno, *Praeparvicingula* cf. *rotunda* Hull, *Triversus* cf. *fastigatus* Hull, *T. cf. tsunoensis* Aita, *Zhamoidellum ovum* Dumitrica.

Постепенное исчезновение бентоса в комплексах 4 и 5 связывается с увеличением глубины бассейна. Это предположение подтверждается распространением радиолярий: бентос пропадает на границе радиоляриевых биогоризонтов: *Parvicingula blowi* и *Parvicingula jonesi*, где отмечается резкое увеличение количества (от 40% к 75%) и разнообразия видов высококонических форм рода *Parvicingula*, тяготеющих к значительным глубинам [Вишневская, 2001, 2013].

По находкам аммонитов *Dorsoplanites* sp. и *D. cf. maximus* в комплексе прослеживаются две аммонитовые зоны – *Dorsoplanites ilovaiski* и *D. maximus*, (средний вожский подъярус). Таким образом, возраст комплекса – средневожский.

7. Комплекс с редкой макрофауной. Он выделяется в нижней толще баженовской свиты в глинисто-кремнистых породах с разновеликими прослоями радиоляритов (пачка 3). Нижняя граница определяется исчезновением всех групп макрофауны, верхняя – появлением аммонитов с двустворками. Для комплекса характерно присутствие *Onychites* и остатков рыб, другая макрофауна очень редка.

Редкость остатков макрофауны – наиболее характерная черта этого комплекса. В данном интервале встречаются переотложенные формы – «свалы» рыбьих костей, часто сортированных по размеру и единичные двустворки, ориентировка которых не позволяет говорить о прижизненном захоронении.

По всей видимости, интервал развития комплекса 7 содержит криптобиотурбации, описанные В.Д. Немовой [Немова, 2012] как "биотурбиты", но макробиотурбаций здесь не встречено.

В комплексе 7 отмечены радиолярии *Parvicingula excelsa* Pessagno et Blome, *P. jonesi* Pessagno, *P. cf. obstinata* Hull, *P. cf. rothwelli* Pessagno, *Praeparvicingula cf. rotunda* Hull, *Triversus cf. fastigatus* Hull, что сближает его с биогоризонтом *Parvicingula jonesi*, выделенным В.С. Вишневской [Вишневская, 2013].

Вероятнее всего, данный комплекс маркирует момент максимального подъема уровня моря, на что указывает отсутствие автохтонного бентоса, редкость остатков головоногих и мелких костистых рыб [Watanabe et al., 2006; Cephalopods..., 2010]. Представители рода *Parvicingula* данного комплекса имеют максимальное число камер (до 15-20), что характерно для глубоководных отложений (рис. 9) [Вишневская, 2001].

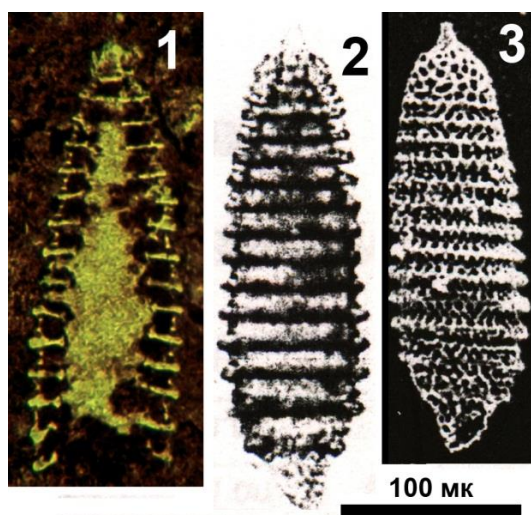


Рис. 9. Максимальное число камер у представителей рода *Parvicingula*

1 - *Parvicingula blowi* Pessagno из баженовской свиты Западной Сибири (Скв. Малобалькская-93, глубина 2895 м); 2, 3 - *Parvicingula blowi* Pessagno из Калифорнии (адаптировано из Pessagno, 1977, табл.8, фиг. 14 и 11), тихоокеанская провинция.

Возраст комплекса по находкам аммонитов *Laugeites groenlandicus* и *Epilaugeites cf. vogulicus* отвечает зонам *Laugeites groenlandicus* и *Epilaugeites vogulicus* (верхи средневожского подъяруса).

8. Комплекс аммонитов с двустворками. Прослежен в верхней толще баженовской свиты в глинисто-кремнистых породах. Нижняя граница проводится по массовому появлению аммонитов и двустворок и увеличению остатков другой макрофауны (прежде всего, *Onychites* и рыб). Верхняя граница проводится по основанию слоев с обилием иноцерамов. Наиболее типичные представители: аммониты (в том числе *Epilaugeites*) и

двустворки, представленные немногочисленными *Buchia* и *Inoceramus*. Главная особенность биокомплекса – присутствие бентоса и увеличение по сравнению с комплексом 7 биоразнообразия.

Количество остатков нектона и бентоса сопоставимое. Среди двустворок обязательно преобладает одна группа, чаще всего это бухии. Наиболее характерные таксономические ассоциации: аммониты с *Buchia*, *Onychites* с остатками рыб.

Комплекс 8 отвечает смене ассоциации радиолярий и отвечает биогоризнту *Parvicingula haeckeli*, в котором число высоконических форм, тяготеющих к большим глубинам, сокращается.

Ассоциация таксонов комплекса позволяет судить об уменьшении глубины бассейна, локализации аноксидных областей в придонных слоях морского бассейна.

По находкам аммонитов *Epilaugeites* cf. *vogulicus*, *Craspedites taimyrensis* и др., и радиолярий *Parvicingula haeckeli* возраст комплекса определяется как – позднесредневожский – поздневожский.

9. Комплекс с преобладанием двустворок *Inoceramus*. Выделяется в верхней толще баженовской свиты в карбонатно-глинисто-кремнистых породах. Нижняя граница проводится по массовому появлению остатков *Inoceramus*, верхняя – по их резкому сокращению и появлению слоев с бухиями. Иноцерамы очень многочисленны, с крупными раковинами (более 8 см). Встречаются также *Onychites*, остатки рыб, редкие аммониты, единичные *Buchia* и ассоциация радиолярий биогоризнта *Parvicingula haeckeli*.

Отсутствие биотурбаций указывает на отсутствие кислорода в осадке. Признаки сероводородного заражения отмечаются также в пиритизации скелетов радиолярий. Постепенное исчезновение высококонических веретеновидных форм радиолярий и уменьшение их высоты указывает на уменьшение глубины бассейна, и, возможно, нивелировку рельефа бассейна.

10. Комплекс с преобладанием двустворок *Buchia*. Приурочен к верхней толще баженовской свиты, где развиты небиотурбированные карбонатно-глинисто-кремнистые отложения. Нижняя граница определяется по массовому появлению представителей рода *Buchia*, верхняя – по его исчезновению. В составе комплекса определены *Buchia*, *Onychites*, остатки рыб, аммониты родов *Craspedites*, *Borealites?* и др. Среди бухий преобладают *B. okensis* (Pavlov) и *B. volgensis* (Lahusen) (оба – виды–индексы соответствующих зон). *B. volgensis* образует наиболее массовые скопления. Представители этого же вида наиболее крупные из всех бухий (до 8 см), встреченных в абалакско-баженовских отложениях.

Среди радиолярий появляются высокоспециализированные [Vishnevskaya, Kozlova, 2012] скрытоцефалические *Williriedellidae* (рис. 10): *Williriedellum salymicum salymicum* Kozlova с тремя четко выраженными ребрами и мелкой ячеистостью *Quasicrolanium planocephala* и с семью внешними иглами – семейство *Echinocampidae*, что говорит об изменении гидрологии.

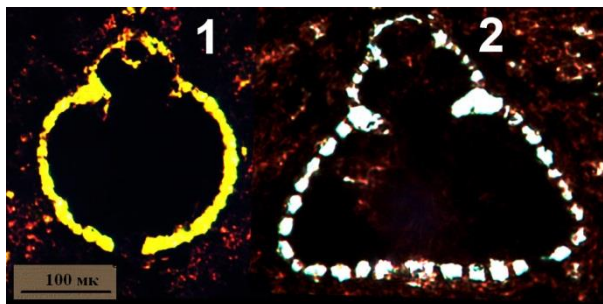


Рис. 10. Williriedellidae из баженовской свиты Западной Сибири

1 - *Williriedellum salymicum* Kozlova, 2 - *Praezhamoidellum japonicum* (Yao) (Скв. Правдинская-4004, глубина 2813 м).

В комплексе 10 с помощью растрового электронного микроскопа обнаружены редкие кокколитофориды, представленные монородовой ассоциацией *Watznaueria*, не пригодной для стратиграфического расчленения. Скудное таксономическое разнообразие нанопланктона объясняется тем, что тонкие ажурные кокколиты, растворились в процессе диагенеза, остались только массивные *Watznaueria*, широко распространенные в бореальных разрезах [Устинова, Балущкина, Панченко, 2014].

Возраст комплекса – рязанский век (согласно Постановлениям МСК, Выпуск 43 от 2014 г), зоны *B. okensis*, *B. volgensis*.

Следует особо отметить, что комплексы с фауной 9 и 10 прослеживаются на всей изученной территории, вне зависимости от тектонической приуроченности (см. рис. 8). Таким образом, эти комплексы маркируют этапы, когда в центральной части Западно-Сибирского эпиконтинентального бассейна бентос существовал практически повсеместно. При этом сказывался дефицит кислорода в придонных слоях воды. Именно по этой причине в верхней толще баженовской свиты наблюдается обилие двустворок *Buchia* или *Inoceramus*, толерантным к слабой дизоксии. Вместе представители этих родов практически не встречаются, так как являются прямыми конкурентами в экологической среде [Захаров, 1981]. Наиболее остро дефицит кислорода сказался на обитателях грунта, следов которых, несмотря на обилие бентосной эпифауны, не обнаружено.

Ассоциация фауны комплексов 9 и 10 указывает на смену морских условий, выраженных в постепенном уменьшении глубины бассейна и сокращении его площади. Об этом позволяет судить постепенное увеличение численности бентоса и укрупнение размера раковин. На это же указывает смена радиоляриевых комплексов.

11. Комплекс с остатками рыб и *Onychites*. Прослеживается в кровельной части баженовской свиты (глинисто-кремнисто-карбонатные породы) и низах ачимовской толщи (кремнисто-глинистые и глинистые породы). Нижняя граница соответствует рубежу с исчезновением бентосной макрофауны и появлением большого количества кокколитофорид. Верхняя в изученных разрезах не наблюдалась. Для данного комплекса характерно присутствие остатков исключительно нектонных групп – рыб (преобладают) и теутид.

Численность и разнообразие радиолярий невысокое в сравнении с нижележащими баженовскими комплексами. В большом количестве присутствуют кокколитофириды *Watznaueria*, что указывает на смену палеоэкологических условий пелагиали.

В породах комплекса 11 по результатам палинологического исследования отмечается большое число палиноморф – пыльца *Podocarpidites* sp., *Piceapollenites* spp., *Classopollis*, *Cycadopites* spp., *Quaraeculina limbata*, *Callialosporites dampieri*, *Sciadopityspollenites macroverrucosus*, *S. multiverrucosus*; споры *Leiotriletes* spp., *Gleicheniidites*, *Osmundacidites* spp., *Cyathidites* spp., *Eboracia torosa*, *E. granulosa*, *Contignisporites problematicus*, *Lycopodiumsporites* sp., *Neoraistrickia truncata*, *Densoisporites velatus*, *Sestrosporites pseudoalveolatus*, *Cicatricosisporites* sp.; микрофитопланктон - прازیнофіты *Tasmanites* spp., *Pterospermella* spp. и акритархи *Michrhystridium* sp., *Fromea amphora*. Среди диноцист встречены *Huysrichodinium pulchrum*, *Circulodinium* sp., *Sirmiodinium grossi*, *Systematosphora* sp., *Cassiculosphaeridia magna*, *Batioladinium radiculatum*, *B. jaegeri*, *B. varigranosum*, *Bourkidinium granulatum*, *Gocheodinia judilentinae*. Доля морского микрофитопланктона заметно падает до 17% в кровле баженовской свиты, затем - до 5% в основании ачимовской толщи. Снижение числа морского микрофитопланктона говорит о переходе к прибрежно-морским условиям. Это подтверждается находками в керне остатков углефицированных наземных растений, количество которых увеличивается вверх по разрезу комплекса.

В комплексах 4–10 практически полностью отсутствуют или редки споры, пыльца и диноцисты, но присутствуют прازیнофіты. Кроме того, палиноспектры насыщены большим количеством аморфной органики. Предполагается, что это могут быть остатки бурых водорослей, которые в поверхностной водной массе баженовского моря могли сформировать густые плавучие заросли с замкнутой экосистемой, подобные таковым в Саргассовом море, оттеснившей микрофитопланктон [Куликова и др., 2013]. Обилие в палиноспектрах

аморфного органического вещества является своеобразным «маркером» отложений баженовской свиты.

Обсуждение результатов

Применение литолого-палеонтологических исследований керна позволило выявить четкую вертикальную зональность отложений, которая в пределах изученной области уверенно прослеживается от разреза к разрезу. Полученные результаты позволяют детально расчленить разрез абалакско-баженовских отложений и провести его межскважинную корреляцию.

Показано, что палеонтологический материал из керна скважин, даже плохой сохранности, может быть с успехом использован для уверенного биостратиграфического расчленения, при условии его детального послойного изучения.

Выделенные комплексы с палеобиотой и их интерпретация позволяют дополнить существующие представления о палеоэкологии и обстановках осадконакопления в Западно-Сибирском морском бассейне поздней юры – раннего мела, приводимые в работах [Булынникова и др., 1978; Захаров, Сакс, 1983; Захаров, Шурыгин, 1985; Баженовский горизонт..., 1986; Вакуленко, Ян, 2001; Маринов и др., 2006; Захаров, 2006; Маринов и др., 2009; Шурыгин и др., 2011; Куликова и др., 2013; Конторович и др., 2013]. В частности, показана качественная и количественная вариация таксонов в разрезе. Отмечено, что бентосные сообщества в высокоуглеродистой баженовской свите проявляются только на двух стратиграфических уровнях. Выделены интервалы, соответствующие доминированию остатков исключительно пелагических форм. Продемонстрировано, что каждому комплексу с палеобиотой соответствует своя уникальная палеоэкологическая обстановка. Проведена упрощенная реконструкция палеоэкологических перестроек.

Главными абиотическими факторами, влиявшим на биоту баженовского моря, являлись колебания глубин и флуктуации содержания кислорода в осадке и придонной воде. Причины аноксии в этом бассейне трудно объяснить однозначно. Существует мнение, что она была связана с изменением интенсивности сообщения водных масс баженовского бассейна с арктической областью [Захаров, 2006], что напрямую влияло на циркуляцию вод и изменение биопродуктивности бассейна, определявшие его газовый режим. Ассоциации радиолярий баженовской свиты подтверждают влияние бореальной водной массы, приносившей большое количество видов *Parvicingula* из арктической палеоклиматической провинции.

Проделанная работа ставит ряд новых задач. Очевидно, что с поступлением нового кернового материала необходимо более детально изучить таксономическую принадлежность

палеонтологических остатков и установить площадное распространение комплексов. Это позволит найти отражение биособытий в других частях палеобассейна. Остаются вопросы о корреляции ассоциаций фауны с вещественным составом и влиянии биопродуктивности отдельных биогрупп на седиментогенез. Предполагается, что дальнейшее изучение комплексов с палеобиотой выявит корреляционные связи отдельных горизонтов с нефтеносностью отложений. Сегодня это весьма актуально для задач моделирования геологических объектов в Западной Сибири с последующей выработкой стратегии их разработки.

Выводы

В абалакско-баженовском комплексе отложений выделено 11 комплексов с палеобиотой. Комплексы за счет своей максимально полной характеристики по данным изучения вещества, остатков макро- и микробиоты и их тафономии однозначно диагностируются в разрезе даже на стадии описания керна. За счет своей приуроченности к определенным стратиграфическим интервалам разреза и высокого корреляционного потенциала, комплексы могут быть использованы при детальном стратиграфическом расчленении абалакско-баженовского интервала. Значительная латеральная протяженность комплексов с палеобиотой позволяет коррелировать разрезы на значительном удалении. Основой методики выделения комплексов является характеристика ассоциаций остатков макрофауны, что при их обилии в керне скважин существенно упрощает работу. Преимущество метода состоит в том, что требования к сохранности материала не высокие – достаточны определения до рода или даже отдела. Естественно, что для калибровки корреляции рекомендуется использовать определения ортостратиграфических групп хорошей сохранности.

Вертикальная последовательность комплексов с палеобиотой образует определенный тренд изменений палеоэкологических условий бассейна. Причины этих изменений, кратко рассмотренные выше и связанные с изменением глубины, гидродинамики, аноксии бассейна, биологической конкуренции и др., очень сложны и нуждаются в дальнейшем изучении.

Авторы выражают благодарность сотрудникам геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, внесших существенный вклад в работу: Т.А. Шардановой, Н.И. Коробовой (описания керна и петрографических шлифов) Т.Н. Смирновой (определения брахиопод), Е.А. Бровиной (определения фораминифер), Д.И. Панову, Л.Ф. Копаевич (консультации и замечания), сотруднику ФГУП «ВНИГНИ» В.Д. Немовой (консультации и материал) и специалистам Геологического института РАН М.А. Устиновой (определение

кокколитофорид), В.А. Захарову и М.А. Рогову (определения макрофауны, консультации и замечания).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №15-05-04700.

Литература

Атлас «Геология и нефтегазоносность Ханты-Мансийского автономного округа» // Государственное предприятие Ханты-Мансийского автономного округа «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана». - Ханты-Мансийск: изд-во: «ИздатНаукаСервис», 2004. - 148 с.

Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеогеография, экосистема, нефтеносность) / Брадучан Ю.В., Гулари Ф.Г., Захаров В.А. и др. - Новосибирск: Наука, 1986. – 217 с.

Булъинникова С.П., Гольберт А.В., Климова И.Г., Конторович А.Э., Полякова И.Д., Решетникова М.А., Турбина А.С. Палеобиофации нефтегазоносных волжских и неокомских отложений Западно-Сибирской плиты. М.: Недра, 1978. - 87 с.

Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Юрские ихнофации Западно-Сибирской плиты и их значение для реконструкции обстановок осадконакопления // Новости палеонтологии и стратиграфии, 2001, вып. 4, с. 83-93. - Приложение к журналу «Геология и геофизика». - Т. 42.

Вишневецкая В.С. Биостратиграфия и палеогеография баженовской свиты по данным радиоляриевого анализа // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. 23-27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы / В.А. Захаров (отв. ред.), М.А. Рогов, Б.Н. Шурыгин (редколлегия). Екатеринбург: ООО «Издательский дом «ИздатНаукаСервис», 2013. - 270 с.

Вишневецкая В.С. Радиоляриевая биостратиграфия юры и мела России. М.: ГЕОС, 2001. - 376 с.

Захаров В.А. Бухиды и биостратиграфия бореальной верхней юры и неокома. - М.: Наука, 1981. - 272 с.

Захаров В.А. О позднеюрских и раннемеловых устрицах в арктических морях Сибири // Палеонтологический журнал. - 1963. - №4. - С.44-52.

Захаров В.А. Условия формирования волжско-берриасской высокоуглеродистой баженовской свиты Западной Сибири по данным палеоэкологии // Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А.Ю. Розанова. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. - 600 с.

Захаров В.А., Сакс В.Н. Баженовское (волжско-берриасское) море Западной Сибири // Палеогеография юры и мела Сибири. - М.: Наука, 1983. - С. 5-31.

Захаров В.А., Шурыгин Б.Н. Метод реконструкции рельефа дна и глубины морских палеобассейнов на основании анализа катен бентоса // В кн.: Среда и жизнь в геологическом прошлом. - Новосибирск: Наука, 1985. - С. 97-107.

Конторович А.Э., Конторович В.А., Рыжкова С.В., Шурыгин Б.Н., Вакуленко Л.Г., Гайдебурова Е.А., Данолова В.П., Казаненков В.А., Ким Н.С., Костырева Е.А., Москвин В.И., Ян П.А. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде // Геология и геофизика. - 2013. - Т. 54. - № 8. – С. 972-1012.

Куликова Н.К., Раевская Е.Г., Шурекова О.В. Альгофлора в формировании органического вещества высокоуглеродистой волжско-берриасской баженовской свиты Западной Сибири // Водоросли в эволюции биосферы: материалы I палеоальгологической конференции (г. Москва, 25-28 февраля 2013 г.). - ПИН РАН, 2013. - С. 59-62.

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. – 2009. - Вып. 12. - С. 119–142. - Приложение к журналу «Геология и геофизика». - Т. 50.

Маринов В.А., Меледина С.В., Дзюба О.С., Урман О.С., Язикова О.В., Лучинина В.А., Замирайлова А.Г., Фомин А.Н. Биофациальный анализ верхнеюрских и нижнемеловых отложений центральных районов Западной Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. - 2006. - Т. 14. - № 4.

Немова В.Д. Литология и коллекторские свойства отложений баженовского горизонта на западе Широкого Приобья. Автореф. дисс. к. г.-м. н., 2012. 23 с.

Панченко И.В., Вишневецкая В.С., Калмыков Г.А., Барабошкин Е.Ю. Новые данные по биостратиграфии абалакской и баженовской свит, полученные на основе комплексного изучения макро- и микрофаунистических остатков // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Пятое Всероссийское совещание. 23-27 сентября 2013 г., Тюмень. Научные материалы / Отв. ред. В.А. Захаров; редколлегия: М.А. Рогов, Б.Н. Шурыгин. - Екатеринбург: «ИздатНаукаСервис», 2013. - 270 с.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (г. Новосибирск, 2003 г.). - Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. - 114 с.

Смирнова Т.Н., Ушатинская Г.Т., Жегалло Е.А., Панченко И.В. Род *Lingularia* Viernat et Emig, 1993 из верхнеюрских отложений Западной Сибири; строение личиночной и

эмбриональной раковины, микроструктура раковинного вещества // Палеонтологический журнал. - 2015. - № 2. - С. 18-26.

Тектоническая карта центральной части Западно-Сибирской плиты / Под ред. В.И. Шпильмана, Н.И. Змановского, Л.Л. Подсосовой, 1998.

Устинова М.А., Балушкина Н.С., Панченко И.В. Известковый нанопланктон средневожских отложений высоких широт (Тимано-Печорская область и Западная Сибирь) // Материалы LX сессии Палеонтологического общества. – СПб, 2014. - С. 138-140.

Шурыгин Б.Н., Никитенко Б.Л., Меледина С.В., Дзюба О.С., Князев В.Г. Комплексные зональные шкалы юры Сибири и их значение для циркумарктических корреляций // Геология и геофизика. - 2011. - Т. 52. - № 8. - С. 10.

Cephalopods of the World. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. Jereb, P.; Roper, C.F.E. (eds). No. 4, Vol. 2. P. 348-353. Food and agriculture organization of United Nations. Rome, 2010.

Vishnevskaya, V.S. and Kozlova, G.E. Volgian and Santonian–Campanian radiolarian events from the Russian Arctic and Pacific Rim // Acta Palaeontologica Polonica 57 (4). 2012, p 773–790.

Watanabe H., Kubodera T., Moku M., Kawaguchi K. Diel vertical migration of squid in the warm core ring and cold water masses in the transition region of the western North Pacific. Marine ecology progress series. Vol. 315. 2006, p 187–197.

Panchenko I.V., Balushkina N.S., Baraboshkin E.Yu.

Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia, ivpanchenko89@gmail.com

Vishnevskaya V.S.

Geological Institute of Russian Academy of Sciences (GIN RAS), Moscow, Russia

Kalmikov G.A.

Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russia

Shurekova O.V.

FGUNPP «Geologorazvedka», St. Petersburg, Russia

COMPLEXES OF PALEOBIOTA IN ABALAK-BAZHENOV DEPOSITS IN THE CENTRAL PART OF WESTERN SIBERIA

The results of comprehensive detailed lithological and paleontological study of core from Abalak and Bazhenov formations on a number of wells of the central part of Western Siberia are presented. The peculiarities of the distribution of macro- and micro-biota residues in the sequence, their taxonomic associations and paleoecology (bivalves, brachiopods, foraminifers, squid, fish, radiolarians, coccolithophores, palynofoms) are described, lithological characteristics of sediments are given. A comparison of the rocks composition with a set of contained fossils is presented.

The complexes with paleobiota that have paleoecological nature and are characterized by maximum set of bio taxons are distinguished. As a result, a clear vertical paleoecological zonation is revealed in the studied sediments. It is noted that each of the selected complexes of paleobiota belongs to specific stratigraphic levels of section. These complexes can be traced along the strike of the studied sediments within the entire study area, which is much more than a hundred kilometers. Thus, their lateral distribution is partly controlled by paleostructural factor. On the basis of these results, a scheme of division of Abalak-Bazhenov sediments of the area is proposed.

Keywords: *Bazhenov Formation, Abalak Formation, paleontological characteristics, complexes of fauna, paleoecology, microfauna, macrofauna, correlation of sections, Western Siberia.*

References

Atlas *Geologija i neftegazonosnost' Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga* [Atlas of geology and petroleum potential of the Khanty-Mansi Autonomous District]. Khanty-Mansiysk: IzdatNaukaServis, 2004, 148 p.

Bazhenovskij gorizont Zapadnoj Sibiri (stratigrafija, paleogeografija, jekosistema, neftenosnost') [Bazhenov horizon of Western Siberia (stratigraphy, paleogeography, ecosystem, oil-bearing potential)]. Novosibirsk: Nauka, 1986, 217 p.

Bulynnikova S.P., Golbert A.V., Klimov I.G., Kontorovich A.E., Polyakova I.D., Reshetnikov M.A., Turbina A.S. *Paleobiofacii neftegazonosnyh volzhskih i neokomskih otlozhenij Zapadno-Sibirskoj plity* [Paleobiofacies of oil and gas bearing Volgian and Neocomian deposits of the West Siberian Plate]. Moscow: Nedra, 1978, 87 p.

Cephalopods of the World. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. Jereb, P.; Roper, C.F.E. (eds). No. 4, Vol. 2. P. 348-353. Food and agriculture organization of United Nations. Rome, 2010.

Kontorovich A.E., Kontorovich V.A., Ryzhkova S.V., Shurygin B.N., Vakulenko L.G., Gajdeburova E.A., Danolova V.P., Kazanenkov V.A., Kim N.S., Kostyreva E.A., Moskvina V.I., Jan P.A. *Paleogeografija Zapadno-Sibirskogo osadochnogo bassejna v jurskom periode* [Paleogeography of West Siberian sedimentary basin in the Jurassic period] *Geologiya i geofizika*. T. 54, № 8, 2013, p. 972-1012.

Kulikova N.K., Raevskaya E.G., Shurekova O.V. *Al'goflora v formirovanii organicheskogo veshhestva vysokouglerodistoj volzhsko-berriasskoj bazhenovskoj svity Zapadnoj Sibiri* [Algae flora in the formation of high-organic matter Volgian-Berriasian Bazhenov Formation in Western

Siberia]. Vodorosli v jevoljucii biosfery. Materialy I paleoal'gologicheskoy konferencii. 25-28 fevralya 2013. Moscow: PIN RAN. 2013, p. 59-62.

Marinov V.A., Meledina S.V., Dzjuba O.S., Urman O.S. *Biostratigrafiya verhnjej jury i nizhnego mela central'noj chasti Zapadnoj Sibiri* [Biostratigraphy of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of the central part of Western Siberia]. *Novosti paleontologii i stratigrafii. Prilozhenie k zhurnalu "Geologija i geofizika"*. V. 12, T. 50, 2009, p. 119–142.

Marinov V.A., Meledina S.V., Dzjuba O.S., Urman O.S., Yazikova O.V., Luchinina V.A., Zamirajlova A.G., Fomin A.N. *Biofacial'nyj analiz verhnjejurskih i nizhnemelovyh otlozhenij central'nyh rajonov Zapadnoj Sibiri* [Analysis of biofacies of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous deposits of the central regions of Western Siberia]. *Stratigrafija. Geologicheskaja korreljacija*. T. 14, № 4, 2006.

Panchenko I.V., Vishnevskaya V.S., Kalmykov G.A., Baraboshkin E.Yu. *Novye dannye po biostratigrafii abalaskoj i bazhenovskoj svit, poluchennye na osnove kompleksnogo izucheniya makro- i mikrofaunisticheskikh ostatkov* [New biostratigraphic data on Abalak and Bazhenov Formations based on integrated study of macro- and micro-fossils]. *Jurassic System of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography. Fifth All-Russian meeting. September 23-27, 2013, Tyumen. Research materials. V.A. Zakharov (Rep. Ed.), M.A. Rogov, B.N. Shurigin (Editorial Board). Yekaterinburg: IzdatNaukaServis, 2013, 270 p.*

Reshenie 6-go Mezhdzvedomstvennogo stratigraficheskogo soveshhanija po rassmotreniju i prinjatiju utochnennyh stratigraficheskikh shem mezozojskih otlozhenij Zapadnoj Sibiri [The decision of the 6th Interdepartmental Stratigraphic Meeting on the consideration and adoption of revised stratigraphic schemes of Mesozoic deposits of Western Siberia]. *Novosibirsk: SNIIGGiMS, 2004, 114 p.*

Shurygin B.N., Nikitenko B.L., Meledina S.V., Dzjuba O.S., Knyazev V.G. *Kompleksnye zonal'nye shkaly jury Sibiri i ih znachenie dlya cirkumarkticheskikh korreljacij* [Complex zonal scale of Jurassic Siberia and their significance for circumarctic correlations]. *Geologija i geofizika*, T. 52, № 8, 2011, 10 p.

Smirnova T.N., Ushatinskaya G.T., Zhegallo E.A., Panchenko I.V. *Rod Lingularia Biernat et Emig, 1993 iz verhnjejurskih otlozhenij Zapadnoj Sibiri; stroenie lichinochnoj i jembrional'noj rakoviny, mikrostruktura rakovinnogo veshhestva* [Lingularia Biernat et Emig, 1993 from the Upper Jurassic of Western Siberia: Larval and Embryonic Shells and Shell Microstructure]. *Paleontological Journal*, 2015, Vol. 49, No. 2, p. 125–133.

Tektonicheskaja karta central'noj chasti Zapadno-Sibirskoj plity [Tectonic map of the central part of the West Siberian Plate]. Editors: Shpil'man V.I., Zmanovskij N.I., Podsova L.L. 1998.

Ustinova M.A., Balushkina N.S., Panchenko I.V. *Izvestkovyj nanoplankton srednevolzhskih otlozhenij vysokih shirot (Timano-Pechorskaja oblast' i Zapadnaja Sibir')* [Calcariferous nannoplankton from Middle Volgian deposits in high latitudes (Timan-Pechora region and Western Siberia)]. *Materialy LX sessii Paleontologicheskogo obshhestva. Saint Petersburg, 2014, p. 138-140.*

Vakulenko L.G., Yan P.A. *Jurskie ihnofacii Zapadno-Sibirskoj plity i ih znachenie dlya rekonstrukcii obstanovok osadkonakopleniya* [Jurassic Ichnofacies of West Siberian Plate and their significance for the reconstruction of sedimentary environments]. *Novosti paleontologii i stratigrafii. Prilozhenie k zhurnalu «Geologija i geofizika»*, T. 42. 2001, vol. 4, p. 83-93.

Vishnevskaya V.S. *Biostratigrafiya i paleogeografiya bazhenovskoj svity po dannym radioljarijevogo analiza* [Biostratigraphy and paleogeography of the Bazhenov Formation according to the radiolarian analysis]. *Jurassic System of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography. Fifth All-Russian meeting. September 23-27, 2013, Tyumen. Research materials. V.A. Zakharov (Rep. Ed.), M.A. Rogov, B.N. Shurigin (Editorial Board). Yekaterinburg: IzdatNaukaServis, 2013, 270 p.*

Vishnevskaya V.S. *Radioljarijevaya biostratigrafiya jury i mela Rossii* [Radiolarian biostratigraphy of the Jurassic and Cretaceous of Russia]. Moscow: GEOS, 2001, 376 p.

Zaharov V.A. *Buhiidy i biostratigrafija boreal'noj verhnej jury i neokoma* [Buhiidy and biostratigraphy of the boreal Upper Jurassic and Neocomian]. Moscow: Nauka, 1981, 272 p.

Zaharov V.A. *O pozdnejurskih i rannemelovyh ustricah v arkticheskikh morjah Sibiri* [About Late Jurassic and Early Cretaceous oysters in the Arctic seas of Siberia]. Paleontological Journal, №4. 1963, p. 44-52.

Zaharov V.A. *Usloviya formirovaniya volzhsko-berriasskoj vysokouglerodistoj bazhenovskoj svity Zapadnoj Sibiri po dannym paleojekologii* [Conditions of formation of the Volga-Berriasian high carbon content Bazhenov Formation in Western Siberia according to paleoecology]. *Jevoljuciya biosfery i bioraznoobraziya. K 70-letiju A.Ju. Rozanova*. Moscow: T-vo scientific publications CMC. 2006, 600 p.

Zaharov V.A., Saks V.N. *Bazhenovskoe (volzhsko-berriasskoe) more Zapadnoj Sibiri* [Bazhenov (Volgian-Berriasian) Sea of Western Siberia]. Paleogeografiya jury i mela Sibiri. Moscow: Nauka, 1983, p. 5-31.

Zaharov V.A., Shurygin B.N. *Metod rekonstrukcii rel'efa dna i glubiny morskih paleobassejnov na osnovanii analiza katen bentosa* [The method of reconstruction of the bottom relief and depth of marine paleobasins on the basis of analysis of benthos catenas]. *Sreda i zhizn' v geologicheskom proshlom*. Novosibirsk: Nauka, 1985, p. 97-107.

© Панченко И.В., Балущкина Н.С., Барабошкин Е.Ю., Вишневская В.С., Калмыков Г.А., Шурекова О.В., 2015